Cl. hydr.
48 qᵉ

Hogrewe

Praktiſche Anweiſung
zur
Baukunſt ſchiffbarer Canále,

wie ſolche zu entwerfen,
mit allen dabey vorkommenden Werken einzurichten, zu erbauen,
und die Anſchläge davon zu verfertigen ſind.

Wobey beſonders
der franzöſiſche Canal von Languedoc und deſſen vorzügliche Werke
als Muſter ſo aufgeſtellt,
wie ſie der Herr de la Lande beſchrieben.

Von
Johann Ludewig Hogrewe,
Königlich Großbrittanniſchem und Churfürſtlich Braunſchweig-Lüneburgiſchem Ingenieur-Oberſten
und Correſpondenten der Königlich Churfürſtlichen Societát der Wiſſenſchaften
zu Göttingen.

Mit einer großen Carte vom Canal von Languedoc,
und ſiebenzehn fein illuminirten Kupfertafeln.

Hannover,
im Verlage der Helwingſchen Hofbuchhandlung. 1805.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorbericht.

Daß die Hydraulik oder Waſſerbaukunſt eine der nützlichſten und wichtigſten Wiſſenſchaften für die menſchliche und bürgerliche Geſellſchaft iſt, wird wohl von niemand bezweifelt. Und es würde ganz überflüſſig ſeyn, zu beweiſen, daß der Theil derſelben, welcher lehrt, die Schiffahrt auf den Flüßen zu erleichtern, ſolche unter ſich und mit den Meeren durch künſtlich angelegte Canäle zu verbinden, und im Innern des Landes ſchiffbare Gemeinſchaft zu eröffnen, den Kaufhandel, die Induſtrie und den Betrieb des Ackerbaues ſo ſehr vermehrt und erhöht, daß dadurch den Staaten und ihren Unterthanen neue Quellen des Reichthums und der Wohlhabenheit zufließen. Wem kann es wohl in unſern Tagen unbemerkt bleiben, mit welchem Eifer in faſt allen Ländern, wo nur irgend Gelegenheit iſt, man ſich dieſe Bequemlichkeit zu verſchaffen ſucht, und keine Koſten ſcheuet, um die natürlichen Hinderniſſe zu überwinden, und dieſe Abſicht zu erreichen.

Der Herr Bellidor iſt unſtreitig der erſte, welcher den Canalbau, als Theil der Waſſerbaukunſt, wiſſenſchaftlich behandelt, allgemeine Grundſätze angegeben, ſolchen, nach ſeiner in allem Betracht ſehr ſchätzbaren Methode, durch gute Muſter von würklich ausgeführten Werken, einleuchtend und lehrreich zu machen, geſucht hat. Dieſen ſeinen Zweck um ſo mehr zu erreichen, mußte die Geſchichte der ſchiffbaren Canäle auch das ihrige beitragen. Freylich wäre zu wünſchen, daß er dieſem Theile der Hydraulik mehr Ausdehnung gegeben. Aber dieſer Mangel liegt in dem Plane ſeines ſo viel umfaſſenden Werks, nach welchem er jeder Abtheilung gewiſſe Grenzen zu ſetzen ſich genöthiget ſahe.

In der Vorrede zum zweyten Theil ſeiner Hydraulik erklärt er ausdrücklich und mit allem Recht, daß derſelbe abſtrakten Unterſuchungen minder

fähig ſey, als der erſte Theil, weil das, was darin abgehandelt wird, ſich faſt gänzlich auf die Erfahrung und den natürlichen Verſtand gründet; daß er deswegen ſich der Algebra nur alsdann bedient, wenn die daraus hergeleiteten Regeln auf keine andere Art zu erweiſen; und daß ſein Hauptzweck geweſen, Ordnung und Deutlichkeit darin herrſchen zu laſſen, ohne durch häufig angebrachte Züge aus der Phyſik und Mathematik glänzen zu wollen. Ob und in wie ferne ich als ein treuer Verehrer des Herrn Belidors, beym Entwurf dieſer Schrift, deſſen vorangeführten Grundſätzen gefolgt bin, überlaſſe ich der gütigen Beurtheilung meiner kunſtverſtändigen Leſer; es iſt wenigſtens meine Abſicht geweſen.

Ein zwar nicht ſyſtematiſches, aber doch ſehr wichtiges Werk, das in Teutſchland noch etwas ſelten iſt, hat der berühmte Aſtronome, Herr de la Lande, in groß Folio, mit aller typographiſchen Schönheit geziert, 1778, unter dem Titel: des Canaux de Navigation et spécialement du Canal de Languedoc, zu Paris heraus gegeben, und mit einer ſehr genauen Carte dieſes Canals und guten Zeichnungen von deſſen vorzüglichſten Werken begleitet. Die Geſchichte dieſes Canals iſt ſehr ausführlich, und durch beglaubte Abſchriften, aller gerichtlichen Verhandlungen, Edikte, Befehle des Königs u. ſ. w. belegt. Überdem enthält dieſes Werk noch die Geſchichte aller in und auſſerhalb Europa angelegten, wie auch zum Theil der in Arbeit ſeyenden und projectirten Canäle, wovon einige in Frankreich ſehr ausführlich abgehandelt ſind. Da der Herr de la Lande alle dieſe Nachrichten aus den beſten Quellen geſchöpft, ſo wurde es ihm möglich, dieſes in ſeiner Art ſo vollkommene Werk zuſammen zu ſetzen, wenn auch dieſe Wiſſenſchaft nicht ſein eigentliches Fach war.

Wäre dieſes koſtbare und auſſer Frankreich ſeltene Werk mir bekannt geweſen, als ich 1780 bey der Beſchreibung der engliſchen Canäle einen Verſuch wagte, derſelben eine Geſchichte der inländiſchen Schiffahrt vorzuſetzen, ſo hätte ich der Mühe des Sammelns überhoben ſeyn können, und nur nöthig gehabt, das dazu erforderliche aus dieſem Werke zu überſetzen.

Im zweyten Bande des bekannten großen Werks über den Brückenbau, welches der Herr Ritter Perronet 1783 in Landkartenformat herausgegeben, befindet ſich die Beſchreibung des projectirten Canals von Bourgogne, zur Ge-

meinſchaft beider Meere, über Dijon u. ſ. w., in welcher die Anlage und der Bau des Canals, der Schleuſen und Brückwaſſerleitungen, ſehr ausführlich abgehandelt, und mit ſehr ſchönen Zeichnungen begleitet iſt.

Ich beſitze noch zwey andere, aber wenig lehrreiche Bücher, über projectirte Canäle, die ich zwar anführen, aber nicht empfehlen will.

Das erſte iſt in Quart, betitelt: Navigation de Bourgogne ou Mémoires et Projects, pour augmenter et établir la Navigation sur les Rivieres du Duché de Bourgogne. Par Mr. Antoine, Sous-Ingenieur des Etats de la même Province. Amsterdam, 1774.

Und das zweyte in Octav. Canal de Provence ou Canal d'Aix et de Marseille etc. par le Sieur Floquet. à Paris, 1750. Nur das erſte hat zwey unbedeutende Kupfer.

Zu London hat 1793 J. Phillips in groß Quart herausgegeben: a General History of inland Navigation foreign and domestic; nebſt vier nicht beſondern Kupfertafeln, und einer großen geographiſchen Carte, welche alle in England bis dahin gemachte und projectirte Canäle enthält. Die am Anfang befindliche allgemeine Geſchichte der inländiſchen Schiffahrt reicht bey weitem nicht an die des Herrn de la Lande, und iſt in vielen Stücken noch unvollſtändiger als die meinige. Der Hauptinhalt oder die Beſchreibung der engliſchen Canäle iſt nichts weniger als lehrreich, und beſteht aus geſammelten, faſt eintönigen Nachrichten, Streitſchriften und Parlementsacten, welche die angelegten und projectirten Canäle veranlaßt. Alles was man daraus abnehmen kann, iſt der ſchnelle Fortgang des Canalbaues in England, und der außerordentliche Eifer, womit derſelbe betrieben wird.

Des Herrn Andreoſſy Histoire du Canal du Midi ou de Languedoc, welche 1800 erſchienen, und von dem Herrn Waſſerbaudirector Woltmann in ſeinen, 1802 herausgegebenen, Beyträgen zur Baukunſt ſchiffbarer Canäle frey überſetzt und aufgenommen iſt, ſind beide zur Genüge bekannt.

Unter den vorangeführten Büchern würde gewiß der von dem Herrn Hofrath und Waſſerbaudirector Wiebeking, ſeinen zahlreichen Subſcribenten ſchon ſeit etlichen Jahren verſprochene, 4te Theil ſeines großen Werks, der beſonders dem Canalbau gewidmet ſeyn ſoll, einen vorzüglichen Platz einnehmen, wenn deſ-

ſen veränderte Lage und die ihm aufgetragene wichtige Geſchäfte, die Erfüllung ſeiner Zuſage bis jetzt nicht behindert hätten.

Damit man nicht denke, daß ich durch Herausgabe dieſes Buchs abſichtlich geſucht, den Herrn Wiebeking zuvor zu kommen: ſo muß ich meine Leſer mit den Umſtänden, die mich dazu bewogen, bekannt machen.

Als ich 1786 das Werk des Herrn de la Lande erhielt, ſo wurde bald darauf in mir der Gedanke rege, die Geſchichte und Beſchreibung des Canals von Languedoc zu überſetzen und heraus zu geben. Ich machte zwar den Anfang, aber überhäufte Geſchäfte verzögerten die Ausführung, ſo, daß ich auch erſt 1791 mit den dazu gehörigen Plans, ſo wie ſie jetzt erſcheinen, zu Stande kam. Bey fernerm Nachdenken über den Mangel einer Anweiſung zum Bau ſchiffbarer Canäle ſchien es mir verdienſtlich zu ſeyn, das, was der Herr Bellidor darüber geſchrieben, zu erweitern, und ſyſtematiſch auszuführen. Ich veränderte deswegen meinen Plan, und hatte dieſem zu Folge ſchon verſchiedene Abſchnitte ausgearbeitet, als ich durch den Krieg von 1793 eine andere Beſtimmung erhielt. Nachdem derſelbe geendigt, ſetzte ich die angefangene Arbeit, wiewohl nur langſam, ſo wie es meine Geſchäfte erlaubten, fort, bis der Herr Wiebeking ſein großes Werk ankündigte, welches dann auch natürlich den Canalbau umfaßte. Ich mußte das gütige Erbieten, mich als Mitarbeiter an dieſem großen Werke anzuſetzen, und mir beſonders die Ausarbeitung des Theils vom Canalbau zu überlaſſen, wegen anderer aufhabender Geſchäfte ablehnen, und da ſolche ſich in der Folge noch mehr anhäuften, ſo blieb alles unvollendet liegen, bis der unglückliche Vorgang, der unſer Land noch jetzt drückt, die Einſtellung der meiner Direction anvertraueten weitläuftigen und wichtigen Arbeiten zur Folge hatte, und mir leider nur zu viel Zeit übrig ließ. Ich will es frey geſtehn, daß dieſe traurigen Umſtände und die Zögerung des Herrn Wiebeking mich anreizten, meine ſchon größtentheils gemachte, aber faſt aufgegebene Arbeit, ſo wie es jetzt geſchehn, zu vollenden und auszuführen. Unterdeſſen bin ich von der mir bekannten Geſchicklichkeit des Herrn Wiebeking ſehr überzeugt, daß bey der Reichhaltigkeit dieſer Materie es ihm nicht an Mitteln fehlen wird, dieſem Theile der Waſſerbaukunſt durch viele andere Dinge die gehörige Vollkommenheit zu geben; ſo daß im Ganzen betrachtet, dieſe Wiſſenſchaft dabey gewinnen wird.

Ich habe ſchon geſagt, daß ich den Hrn. Bellidor, in der Methode dieſe Wiſſenſchaft vorzutragen, nachzuahmen geſucht. Man wird ſich deswegen auch nicht wundern, daß ich die Muſter von denen beym Canal von Languedoc ausgeführten großen Werken entlehnt, und um ihrer Beſchreibung mehrere Vollſtändigkeit zu geben, des Herrn Andreoſſy Werk genutzt habe. Auch wird man es mir verzeihen, daß ich die Geſchichte dieſes Canals faſt ſo ausführlich, wie ſie der Herr de la Lande gegeben, in meine Schrift verwebt; wenn man meine Abſicht erwegt, ſowohl denen dieſer Wiſſenſchaft Befliſſenen, als auch den Liebhabern von dergleichen großen Werken nützlich zu werden; und wenn man beym Durchleſen nur einige Aufmerkſamkeit darauf verwendet, wie viel Lehrreiches für denjenigen darin enthalten iſt, welchem die Unterſuchung, der Entwurf und die Ausführung von ähnlichen großen Unternehmungen anvertrauet wird. Wem muß das große Beyſpiel des Herrn Riquets nicht zur Vorſicht, Fleiß und Beharrlichkeit ermuntern? Wer vom Vorurtheil nicht eingenommen und von Eigenliebe frey iſt, muß von Bewunderung hingeriſſen werden, wenn er alle die faſt unüberſteiglich ſcheinenden Schwierigkeiten erwegt, welche die Lage der Gegend und die Beſchaffenheit des Bodens faſt bey jedem Schritt der Ausführung entgegen ſetzt, und wenn er ſieht, mit welcher Geſchicklichkeit die dienſamſten Mittel angewandt werden, alle dieſe Hinderniſſe aus dem Wege zu räumen. Ja er muß ſich freuen, daß das vorgeſetzte Ziel glücklich erreicht, und dieſer Wiſſenſchaft ein Denkmal und Vorbild errichtet iſt, daß, wie es da ſteht, und wie es entſtanden, faſt alle beym Canalbau allgemein anwendbare Regeln enthält und ein eigenes Studium verdient, daß nicht unbelohnt bleibt.

Aus dem Verzeichniß des Inhalts werden meine Leſer die Einrichtung und den Plan, welchen ich beym Entwurf dieſes Buchs mir vorgeſchrieben, ſo völlig erſehen, daß ich zu mehrerer Erläuterung nur noch hinzuzuſetzen brauche: daß, da die Flüße einen weſentlichen Theil der innern Schiffahrt ausmachen, ich ſolche keines Weges hier übergehen durfte, und ihnen der Ordnung wegen den 1ſten Abſchnitt widmen mußte. Um die Geſchichte und Beſchreibung des Canals von Languedoc, beſonders denen die keine Kunſtverſtändige, ſondern bloß Liebhaber dieſer Wiſſenſchaft ſind, deſto verſtändlicher zu machen, war ich genöthigt, derſelben den 2ten, 3ten und 4ten Abſchnitt als eine Vorbereitung voran zu ſchicken. Den fernerhin beobachteten Gang wird man hoffentlich auf eine natürliche Ordnung gegründet

finden. Nur habe ich, um die Abſchnitte nicht gar zu ungleich zu machen, oder ſolche zu vermehren, im 10ten und 12ten Abſchnitte die Beſchreibung an ſich verſchiedener Werke zuſammen legen müſſen.

Ich muß noch bemerklich machen, daß nach meinem Entwurf die Anweiſung zum Nivelliren eines projectirten Canals einen Abſchnitt dieſes Buchs ausmachen ſollte. Da ich aber deſſen Vollendung aus vorangeführten Urſachen faſt aufgegeben hatte, ſo wurde ich bewogen, dieſe Abhandlung weiter auszuführen, und als eine praktiſche Anweiſung zum Nivelliren im Jahre 1800 heraus zu geben. Der Inhalt zeigt auch, daß ſie auf ihre erſte Beſtimmung einen beſondern Bezug hat; und kann dieſerwegen noch immer als dazu gehörig angeſehen werden.

Daß ich einen anſehnlichen Theil dieſes Buchs aus andern entlehnt, kann wohl bey billigen Leſern mir zu keinem Vorwurf gereichen. Den größten Theil habe ich doch immer aus eigenem Vorrath geliefert, und habe mir Mühe gegeben, alles gehörig zu ordnen und mit Deutlichkeit vorzutragen. Demohnerachtet beſcheide ich mich gerne, daß dieſes Buch auf Vollkommenheit keinen Anſpruch machen kann. Jede billige Bemerkung begangener Fehler wird mir willkommen ſeyn, um ſolche zu meiner Belehrung zu nutzen. Beſonders bedaure ich aber, daß wegen Beſchaffenheit der Materie hin und wieder Stellen vorkommen, wo aller Mühe ohnerachtet, ſo wenig die Trockenheit des Vortrags als auch die Wiederhohlungen zu vermeiden waren. Die Correcturen habe ich zwar ſelbſt beſorgt; aber dennoch ſind einige, wiewohl geringe Druckfehler eingeſchlichen, die ich nach dem angehängten Verzeichniß zu verbeſſern bitte.

Durch das Illuminiren der Kupfer wird zwar der Preis des Buchs um etwas erhöhet. Aber dieſer geringe Unterſcheid kann doch wohl in keinem Betracht kommen, weil es eben dadurch ſehr an Deutlichkeit, Brauchbarkeit und Schönheit gewinnt.

Übrigens wird es mir die größte Belohnung ſeyn, wenn ich hoffen kann, durch dieſe Schrift zum Fortgang dieſer Wiſſenſchaft, zum gemeinen Beſten und zum Vergnügen meiner geehrteſten Leſer etwas beygetragen zu haben.

Hannover im Februar 1805.

Der Verfaſſer.

Verzeichniß des Inhalts.

Erſter Abſchnitt.

Von Schiffbarmachung der Flüſſe.

§. 1. Natürliche Schiffbarkeit der Ströme und großen Flüſſe.
2. Ziehpfad längs dem Ufer.
3. Sanden, Klippen ꝛc., als der Schiffahrt hinderlich.
4. Kleine Flüſſe müſſen durch Kunſt ſchiffbar gemacht werden.
5. Unterſuchung derſelben, durch das Nivellement.
6. Deren Gefälle und Krümmen.
7. Sind durch Stauſchleuſen in etwas zu verbeſſern.
8. Grundſätze, welche bey Schiffbarmachung der Flüſſe zu beobachten.
9. Berechnung des Waſſervorraths.
10. Vermeſſung des Fluſſes und der zunächſt belegenen Gegend.
11. Durchſtiche zur Abkürzung der Fahrt.
12. Nivellement und Profil nach der Länge.
13. Vertheilung des Gefälles durch Kaſtenſchleuſen.
14. Wie Waſſermühlen und Schiffahrt zuſammen beſtehen.
15. Profil nach der Breite der Fahrt.

Zweyter Abſchnitt.

Unterſuchung der Gegend, durch welche ein ſchiffbarer Canal gezogen werden ſoll, und was dabey zu beobachten.

§. 16. Zweck der ſchiffbaren Canäle, und ihre Verſchiedenheit.
17. Vorläufige Beſichtigung der Gegend.
18. Vermeſſung derſelben.
19. Nivellement und was dabey zu beobachten.
20. Horizontale Fortführung des Canals.
21. Schwierigkeiten die damit verknüpft ſind.
22. Vertheilungspunkt oder höchſter Theil des Canals.
23. Waſſerbehälter.
24. Brückwaſſerleitungen und Abzüge.
25. Brücken über den Canal und Landungsplätze.
26. Querprofile.
27. Unterſuchung des Bodens durch das Erdbohr.
28. Welche Materialien in der Gegend zu haben.

Dritter Abſchnitt.

Von der Verfertigung des Entwurfs zu einem Canal.

§. 29. Grundriß und Profil nach der Länge des Canals.
30. Höhe des Vertheilungspunkts.
31. Vorläufiger Begriff von den Kaſtenſchleuſen.
32. Schleuſenſpiel oder Durchlaſſen der Schiffe.
33. Doppelte und mehrfache Schleuſen.
34. Hafen am Ende des Canals.
35. Fortſetzung des Entwurfs.
36. Abründung der Winkel des Canals.
37. Fortſetzung des Entwurfs.
38. Vertheilungspunkt.
39. Unterirdiſcher Canal.
40. Fortſetzung des Entwurfs.
41. Ziehpfad.

Vierter Abſchnitt.

Von den Durchſchnitten oder Profilen nach der Breite des Canals, auch Querprofile genannt.

§. 42. Hauptmaßen der Querprofile.
43. Ziehpfad und die Berme.
44. Querprofil des Canals von Languedoc.
45. = = holſteiniſchen Canals.
46. = wenn der Boden mit dem Waſſerſpiegel faſt gleich hoch iſt.
47. = = = = niedriger als der Waſſerſpiegel iſt.
48. = wenn der Canal durch einen ſtehenden See geht.
49. = = = = an deſſen ſchrägen Ufer herausgeht.
50. = wo der Canal tief in den Boden eingeſchnitten.
51. Wie in Anſehung der Quellen zu verfahren.
52. Querprofil bey einem engen Thal.
53. = am Abhang einer Anhöhe.
54. Querprofil am Abhang eines ſteilen Berges.
55. = im ſteinigten und felſigten Boden.
56. = bey harten Felſen, deſſen Breite zu verringern.

Fünfter Abſchnitt.

Geſchichte des ſchiffbaren Canals, der in Frankreich durch die ehemalige Provinz Languedoc geht, (jetzt Canal du Midi genannt), und der den Ocean oder das weſtliche Weltmeer mit dem Mittelländiſchen Meer verbindet.

§. 57. Vorſchläge wegen dieſes Canals, von 1539 bis 1636.
58. Project des Herrn Paul de Riquet.
59. Commiſſariſche Unterſuchung dieſes Projects.
60. Des Herrn Riquets Verſuch des Zuleitungsgrabens.
61. Zweifel wegen des hinlänglichen Waſſervorraths.

§. 62. Bewilligung des Unternehmens und deſſen Koſten.
63. Verkauf der Arbeit an den Mindeſtnehmenden. Erhebung des Canals zu einem königlichen Lehn; zum Beſten des Erwerbers.
64. Nutzen dieſer Verordnung.
65. Dem Herrn Riquet wird, als Mindeſtnehmenden, die eine Hälfte der Canalarbeit zugeſchlagen.
66. Ordnung und Anfang der Canalarbeit im April 1667.
67. Wahl des Hafens von Cette, zum Ausgang des Canals ins Mittelländiſche Meer.
68. Fortſetzung der Arbeiten am Canal und den Hafen von Cette.
69. Fortgang dieſer Arbeiten und der an den Teichcanälen.
70. Der Canal wird zum Beſten der Bewohner von Caſtelnaudary an ihrer Stadt herausgezogen.
71. Vollendung des Canals, zwiſchen der Garonne und Nourouſe.
72. Der Canal wird Anfangs 1673 mit Schiffen befahren.
73. Fortgang der Arbeit am Hafen von Cette.
74. Beſichtigung des Canals Anfangs 1681, nach dem Tode des Herrn Riquets.
75. Abermalige und endliche Beſichtigung des Canals.
76. Nachher noch gemachte Verbeſſerungen, und die ſich ereigneten Zufälle.

Sechster Abſchnitt.

Beſchreibung des Canals von Languedoc, vom Hafen von Cette bis an die Garonne bey Toulouſe.

§. 77. Länge des Canals im Ganzen, und von einem Haupttheile zum andern, nebſt dem Gefälle der Schleuſen.
78. Summariſche Überſicht der ſämmtlichen Werke des Canals.
79. Beſchreibung des Hafens von Cette.
80. = der Fahrt durch den Teich von Thau.
81. = des Canals bis zum Orbfluß.
82. = = = = = Ceſſefluß.
83. Canalarm über Narbonne ins Mittelländiſche Meer.
84. Fortſetzung der Beſchreibung des Canals bis zur Schleuſe Argens.
85. = = = = = = = = bey Fresquel.
86. Der Canal ſoll nahe an Carcaſſonem heraus gelegt werden.
87. Fortſetzung der Beſchreibung des Canals bis nach Nourouſe.
88. Von den Zuleitungsgräben.
89. Fortſetzung der Beſchreibung des Canals bis an die Garonne bey Toulouſe.
90. Koſten und Einkünfte des Canals.
91. Seit 1750 gemachte Veränderungen und Verbeſſerungen.

Siebenter Abſchnitt.

Von der Einrichtung und dem Bau der Schleuſen auf dem Canal von Languedoc.

§. 92. Erfindung der Kaſtenſchleuſen.
93. Eintheilung der Schleuſe.
94. Obertheil der Schleuſe oder Eingang.
95. Schleuſenkammer.

§. 96. Untertheil der Schleuſe oder Ausgang.
97. Brücke über die Schleuſe.
98. Gründung der Schleuſe in feſtem Boden.
99. Höhe und Dicke der Schleuſenmauern.
100. Ausgrabung des Keſſels zur Schleuſe.
101. Bau des Fundaments der Schleuſe.
102. Berechnung und Abſteckung der Bogenlinie der Kammer.
103. Legung des Schleuſenbodens und der erſten Quaderlage.
104. = der übrigen Quaderlagen.
105. Einlegung der Thüranker.
106. Deckplatten und Steinpflaſter dahinter.
107. Brücke und Einhängen der Schleuſenthüren.
108. Schlußbemerkungen.

Achter Abſchnitt.

Von der Einrichtung der Schleuſen, mit Fundament und Pfahlroſt.

§. 109. Betrachtung über den Erdboden, in welchem die Schleuſe anzulegen.
110. Plans und Hauptmaßen der Schleuſe.
111. Die Schleuſen, die nur für ein Schiff Raum haben, ſind vortheilhaft.
112. Maßen der verſchiedenen Theile der Schleuſe.
113. Gemauerte Umläufe.
114. Dicke der Seitenmauern, in Verhältniß ihrer Höhe.
115. Unterſte Querbalken.
116. Längebalken.
117. Grundpfähle.
118. Kernwände.
119. Erſter Boden, kurze Querbalken, Schlaggeſchwelle und oberſter Boden.
120. Erſte Quaderlage und Zeichnung der Ründung hinter dem Drehſtänder.
121. Weitere Aufführung der Schleuſenmauern.
122. Einrichtung der obern Umläufe nebſt den Schütten; auch von den Deckplatten oben auf den Schleuſenmauern.
123. Beſchaffenheit der Schleuſenthüren.
124. = = Schütten und wie ſie aufzuziehen.
125. Berechnung der zum Aufziehen der Schütten erforderlichen Kraft.
126. = = Zeit, in welcher die Schleuſenkammer angefüllt und wieder ausgelehrt werden kann.
127. Von den Ankern und dem Halsband der Drehſtänder.
128. Zapfen und Büchſen des Drehſtänders.
129. Vorboden unterhalb der Schleuſe.

Neunter Abſchnitt.

Wie der würkliche Bau einer Schleuſe anzuordnen und auszuführen iſt.

§. 130. Vorbereitung zum Bau.
131. Ausgrabung des Keſſels zur Schleuſe.
132. Anlage der Waſſerſchraube und Pumpen.

§. 133. Beſchreibung der Waſſerſchraube, und Berechnung ihrer Würkung.
134. = = Ramme und ihres Gerüſtes.
135. Einrammen der Grundpfähle, der Kernbohlen und Legung der erſten Querbalken.
136. Legung der Längebalken.
137. = des erſten Bodens von büchen Bohlen.
138. = der oberſten Querbalken und des Schlaggeſchwelles.
139. = des obern Schleuſenbodens.
140. Erſte Quaderlage.
141. Fortſetzung des Mauerwerks bis zur Höhe des Bodens der obern Schleuſe.
142. Mauerwerk der obern Schleuſe und der Umläufe.
143. Einbringen der Schleuſenthüren.
144. Von den Quellen unter dem Schleuſenboden.

Zehnter Abſchnitt.

Beſchreibung einer Stauſchleuſe, der runden Schleuſe bey Agde und der Schleuſe bey St. Omer, Ecluſe des Gardes genannt.

§. 145. Gebrauch der Stauſchleuſen zur innern Schiffahrt.
146. Beſchaffenheit und Maßen der Stauſchleuſe.
147. Vorboden, das Ausſpühlen zu verhüten.
148. Beſchaffenheit der Stecknitzfahrt.
149. Durchgang der Schiffe durch die Stauſchleuſe.
150. Berechnung der Waſſerverſchwendung.
151. Des Herrn Bellidors Nachricht von den Stauſchleuſen.
152. Sie ſind 1777 wiederum bey der Schiffahrt des Charante-Fluſſes angewandt.
153. Von dem Herrn Treſaguet verbeſſert.
154. Nutzen der daraus entſteht.
155. Beſchreibung der runden Schleuſe bey Agde.
156. Canal zwiſchen St. Omer und Aire.
157. Beſchreibung der Ecluſe des Gardes.

Eilfter Abſchnitt.

Beſchreibung der Waſſerbehälter von St. Ferriol und von Lampy, nebſt Berechnung der Waſſerverſchwendung.

§. 158. Lage und Beſchaffenheit des Waſſerbehälters von St. Ferriol.
159. Deſſen Mauerwerk und Gewölbe.
160. Ausleerung des Behälters und deſſen Wiederanfüllung mit Waſſer.
161. Waſſereinnahmen oder Waſſerfänge.
162. Des Herrn Froidour Nachricht wegen des Waſſerbehälters.
163. = = Andreoſſy = = = =
164. Waſſerbehälter von Lampy.
165. Betrachtungen wegen des Waſſervorraths.
166. Berechnung deſſelben und der Waſſerverſchwendung.

Zwölfter Abſchnitt.

Beſchreibung der Schiffahrt durch einen Theil des Orbfluſſes bey Bezieres, und von den Waſſerfängen, Überfällen und Grundabzügen.

§. 167. Stauwerke, ſo zur Schiffahrt in dem Orbfluß angelegt.
168. Waſſerfang vom Ceſſe-Fluß.
169. = = Ognon-Fluß.
170. = = Orviel-Fluß.
171. = = Fresquel-Fluß.
172. Schlammkaſten.
173. Überfälle.
174. Grundabzüge.
175. Überfall und Grundabzug auf Pfahlroſt gegründet.

Dreyzehnter Abſchnitt.

Von der Ableitung der Flüſſe und Bäche, über oder unter dem Canal her wie auch von den Abzügen, welche unter dem Ziehpfade durchgehen.

§. 176. Übergang des Felixbaches über den Zuleitungsgraben in der Ebene.
177. = = Libron-Fluſſes über den Canal.
178. Vorſchlag, einen Fluß oder Bach durch den Canal gehen zu laſſen.
179. Waſſerleitung von Meſüran, unter dem Canal durch.
180. = in Geſtalt des Hebers unter dem Canal durch.
181. Heberabzug, um das Waſſer aus dem Canal abzuleiten.
182. Brückwaſſerleitungen. Wann ſie anzulegen.
183. Wie eine Brückwaſſerleitung einzurichten.
184. Brückwaſſerleitung über dem Repoudre-Fluß.
185. Brückwaſſerleitung über dem Ceſſe-Fluß.
186. Deren Gründung auf einem Pfahlroſt.

Vierzehnter Abſchnitt.

Von den Brücken über dem Canal und in dem Ziehpfade.

§. 187. Brücken über die Schleuſen anzulegen.
188. Steinerne Brücken über dem Canal, mit unten durchgehenden Ziehpfad.
189. Sind bey niedrigem Boden nicht vortheilhaft, und der Ziehpfad darunter zu entbehren.
190. Nothwendigkeit der Zug- und Drehbrücken.
191. Vorzug der doppelten Zugbrücke für die Einfache.
192. Beſchreibung einer doppelten Zugbrücke.
193. = = = Drehbrücke.
194. Brücken im Ziehpfad, über kleine Bäche und Gräben.
195. Ablaß des Waſſers der Nebengräben, in dem Canal.

Funfzehnter Abſchnitt.

Von den unterirdiſchen Canälen.

§. 196. Urſachen, welche die unterirdiſchen Canäle nothwendig machen.
197. Nachricht von dem unterirdiſchen Canal bey Malpas.

§. 198. Deſſen Verfall und nothwendige Verbeſſerung.
199. Entdeckte Waſſerleitung des Teichs von Montady.
200. Geſchichte des unterirdiſchen Canals in der Picardie.
201. Beſchreibung deſſelben.
202. Einwurf gegen dieſen Canal und deren Beantwortung.
203. Von dem Widerſtand, welchen die Schiffe in engen Canälen vom Waſſer auszuſtehen haben.
204. Koſtenanſchlag zur Vollendung dieſes ganzen Canals.
205. Betrachtungen über die unterirdiſchen Canäle.
206. Unterſuchung des Bodens, durch welchen der Canal durchzuführen.
207. Querprofil des unterirdiſchen Canals.
208. Von den Lichtlöchern und den Maſchinen, das ausgegrabene Material und das Waſſer zu Tage zu bringen.
209. Wie die Aushöhlung und das Untermauern vorzunehmen.
210. Vergleichung der Koſten des unterirdiſchen mit dem oben offenen Canal.

Sechszehnter Abſchnitt.

Von den Werften und Landhafen.

§. 211. Beſchaffenheit und Anlage eines Werfts oder Ausladungsplatzes.
212. Nothwendigkeit und Nutzen der Landhafen.
213. Einrichtung deſſelben.
214. Wie die Reinigung des Hafens vorzunehmen.
215. Niederlage oder Packhaus.
216. Docken zum Bau der Canalſchiffe.
217. Schleuſenmeiſter-Wohnung.

Siebenzehnter Abſchnitt.

Von dem Koſtenanſchlage eines ſchiffbaren Canals.

§. 218. Nothwendigkeit des Koſtenanſchlages.
219. Methode, die Ausführung an Unternehmer zu überlaſſen.
220. Ausführlichkeit und Ordnung des Koſtenanſchlages.
221. Von jedem Werke muß ein beſonderer Anſchlag gemacht werden.
222. Berechnung des kubiſchen Inhalts der Profile und der Canalſtrecken, mit Hülfe einer Tabelle.
223. Beſtimmung des Preiſes der Ausgrabung.
224. Das Aufſetzen der Uferabdachungen mit Keilſoden und mit Zäunen.
225. Ziehpfad, Berme und Fahrdämme.
226. Koſtenanſchlag einer Kaſtenſchleuſe auf Pfahlroſt gegründet.
227. Verſchiedenheit des Materialienpreiſes.
228. Verhältniß der Baukoſten der Schleuſen von verſchiedenem Gefälle.
229. Koſtenanſchlag des Vorbodens unterhalb der Schleuſe.
230. Entſchädigung der Eigenthümer des zum Canal abzutretenden Erdbodens.
231. Beſtimmung der Grenzen, in Anſehung der Breite des Canals.
232. Einrichtung des Hauptanſchlages vom Canal.
233. Berechnung des von einem ſchiffbaren Canal zu erwartenden Vortheils, in Verhältniß der Koſten.

Achtzehnter Abſchnitt.

Von der Einrichtung bey der Ausführung der Canalarbeit.

§. 234. Unterſuchung des Projects durch eine Commiſſion.
235. Überſchlag der Arbeit, die in einem Jahre vorzunehmen.
236. Berechnung der Anzahl der Arbeiter und ihre Bezahlung.
237. Von den Unter= und Oberaufſehern.
238. Nothwendigkeit eines Zahlmeiſters bey der Canalarbeit.
239. Von den Contracten mit den Lieferanten.
240. Pflicht und Betragen des Directeurs, gegen die Aufſeher, Arbeiter und gegen die Regierung.
241. Dienſt der erſten Officiers oder Oberaufſeher.
242. = = Conducteurs.
243. = = Unteraufſeher.
244. = des Materialienſchreibers.
245. = = Inſtrumentalienſchreibers.
246. Unterſuchung der am Ende des Jahrs geſchehenen Arbeit, und, nachdem ſolche ganz vollendet iſt, durch die Canal=Commiſſion.

Neunzehnter Abſchnitt.

Jährliche Unterhaltung des Canals.

§. 247. Nothwendigkeit der Unterhaltung.
248. Perſonal zur Aufſicht.
249. Eigenſchaft und Dienſt des Canal=Inſpectors.
250. = = = von deſſen Gehülfen.
251. = = = der Schleuſenmeiſter.
252. Canal=Departement und jährliche Beſchauung.
253. Bemerkungen wegen des Ausbaggerns und der Reinigung vom Kraut.
254. Inſtrumentalien= und Materialienvorrath zu den Ausbeſſerungen.

Druckfehler.

S. 6 Z. 2 von oben, lies die Waſſerfläche des Fluſſes niedriger als der Boden ſey.
= 32 Z. 6 von unten, 14te lies 16te,
= 39 = 2 = = 10ter Abſchnitt §. 164. l. 11ter Abſchnitt §. 165. u. 166.
= 47 = 1 von oben, c e, d f lies c e und d f.
= 65 = 11 = = Farriol l. Ferriol.
= 67 = 6 = unten, desgleichen.
= 85 = 6 = oben, ans l. ins
= 98 = 6 = unten, Lale l. Cale.
= 102 Z. 17 von unten, Laral l. Laval.

S. 191 Z. 6 von unten, außerdem l. außer, dem.
= 213 = 8 = = en l. den.
= 215 = 17 = oben, benöthige l. benöthigte.
= 222 = 17 = = ſeyn l. ſey.
= 246 = 6 = = werden l. worden.
= 258 = 11 = = Brückſteinen l. Bruchſteinen
= 260 = 8 = unten, b c lies b o.
= 281 = 10 = = Nouvoir l. Nouroir.
= 283 = 4 = = desgleichen.
= 293 = 8 = oben, desgleichen.

Erſter Abſchnitt.

Von Schiffbarmachung der Flüße.

§. 1.

Große Ströme und Flüße, als die Elbe, Weſer, der Rhein, die Donau und mehrere, ſind in ihrer größten Länge gemeiniglich von Natur ſchiffbar. Und da das verhältnißmäßige Gefälle immer geringer wird, jemehr ſich der Strom ſeiner Mündung nähert, ſo tritt auch die Fluth um deſto höher in dem Fluße herauf, erleichtert das Heraufgehen der Schiffe, ſo wie die Ebbe ihr Heruntergehen beſchleunigt; und die anſehnliche Breite derſelben, fürnemlich beym Ausfluß in die See, gewähret den Schiffen den großen Vortheil, daß ſie ſich der Segel bedienen, und jeden günſtigen Wind ſo benutzen können, daß ſie oft nicht nöthig haben, zu ihrer Herauffahrt die ankommende Fluth zu erwarten, ſondern mit gutem Winde der Ebbe entgegen zu gehen im Stande ſind. Hier hat die Natur ſo viel gethan, daß ſie in dieſem Betracht der Kunſt entbehren kann. Das Einzige iſt, daß ſelten ein Fluß in dieſem ſeinen unterſten Theile von Sandbänken frey iſt, die beym Sturm, beſonders denen Schiffern gefährlich werden können, welche den Fluß nicht genau kennen. Dieſer Gefahr auszuweichen, wird gewöhnlich die Fahrt mit feſtgeankerten Tonnen bezeichnet, oder die Schiffer bedienen ſich der Lothſen.

Jemehr die großen Ströme und Flüße ins Land hinauf gehn und ſich ihren Urſprung nähern, um deſto mehr verlieren ſie auch die vorbeſagten Vortheile, und können um deſto weniger der Hülfe entbehren, die ſie nur von der Kunſt und von Menſchenhänden zu erwarten haben.

Die Ebbe und Fluth verläßt ſie, das natürliche Gefälle des Flußes wird ſtärker und macht die Herauffahrt beſchwerlicher, ſeine Breite verliert ſich nach und nach, Krümmen und beſchwerliche Wendungen verringern den Vortheil der Segel, beſonders wenn der Thalweg immer enger und von Höhen und Bergen eingeſchloſſen wird. Inſeln und Sanden, die von den von oben herabgeſchwemmten Erdboden ſich hin und wieder in der Mitte des Flußes anſetzen und ſich immer mehr ausbreiten, behindern die Schiffahrt ſehr; und in gebirgichten Gegenden machen Waſſerfälle und Strudel ſolche für Schiffe und Menſchen äußerſt gefährlich. Überhaupt hat man ſchon ſeit langer Zeit bemerket, daß das Bette der mehreſten großen Flüße, die in die See einmünden, wahrſcheinlich durch den ſtets von oben herunter geſchwemmten Sand und Erde, der ſich in ſelbigen niederlegt, höher wird und das Fahrwaſſer an ſeiner Tiefe verlieret. Doch dies iſt eine Begebenheit der Natur, die unaufhaltſam ihren Gang fortgeht.

Große Flüße behalten noch immer von ihrer Mündung weit ins Land hinauf eine zur Schiffahrt völlig hinlängliche Breite. Und da mehrentheils anſtatt der feſten Brücken der Übergang mit fliegenden Brücken und Fähren beſchaffet wird, ſo bleibt in dieſem Betracht die Fahrt ganz frey. Und wenn auch ſtehende Brücken über den Fluß liegen, wie z. B. zu Bremen, Hoya, Nienburg und Hameln über die Weſer, ſo ſind ſolche doch ſo gebauet, daß die Fahrt dadurch auf keine Weiſe behindert wird. Wo auch hin und wieder wegen der Einſchränkung des Waſſers, welche es durch den ihm abgehenden Raum der Brückenpfeiler erleidet, ein kleiner Waſſerfall oder mehr beſchleunigte Bewegung unter der Brücke entſteht, ſo machen ſich die Schiffer, welche den Fluß befahren, bald damit bekannt, und lernen ohne die mindeſte Gefahr dadurch zu gehn.

Die beſchleunigte Bewegung entſteht durch die Vergrößerung des natürlichen Gefälles. Wenn z. B. der Fluß ohnweit ſeinem Ausfluß auf die Länge von einer Meile 1 Fuß Gefälle, und weiter herauf auf eben die Diſtanze 2

und mehrere Fuß Gefälle hat, ſo wird nach den Geſetzen der Hydrodynamik, Tab. I.
wenn übrigens alle Umſtände und die Beſchaffenheit des Flußes ſich gleich bleibt, deſſen Geſchwindigkeit, bey gleichen Diſtanzen, nach dem Verhältniß der Quadratwurzeln der verſchiedenen Gefälle, vermehrt, ſo daß bey 1 und 4 Fuß Gefälle, die Geſchwindigkeiten wie 1 zu 2 ſich verhalten. Ein Schiff, welches den Fluß herauf gegen den Strom anfährt, hat alſo bey 4 Fuß Gefälle doppelt ſo vielen Widerſtand, als bey 1 Fuß zu überwinden. So bald alſo dieſer Widerſtand nicht mit Hülfe des Windes und der Segel überwältiget werden kann, ſo müſſen andere Kräfte dazu angewandt werden; und dieſes ſind entweder Menſchen oder Pferde, welche das Schiff mittelſt eines daran befeſtigten Taues herauf ziehn, und deren folglich deſto mehr angeſtellt werden müſſen, je größer das Schiff und das Gefälle des Stroms iſt.

§. 2.

Zu dieſem Ende muß aber längs dem Ufer ein feſter Weg, welchen man den Ziehweg oder Ziehpfad nennt, hergehn, der nach Maaßgabe der Anzahl Menſchen oder Pferde, die zum Ziehen der größten Schiffe, welche den Fluß befahren, eine hinlängliche Breite hat, und nirgends unterbrochen iſt. Zwiſchen demſelben und dem Ufer, darf kein Hinderniß von Bäumen, Buſch, Häuſern, Hecken ꝛc. ſeyn, welches die Zuglinie aufhalten kann. Alle Gräben und Bäche müßen mit Laufbrücken von hinlänglicher Breite verſehen ſeyn, und da wo etwa größere Flüße in ſelbigem einmünden, ſollte man billig Fähren finden, die Menſchen oder Pferde überführen, damit die Schiffer nicht genöthiget wären, beſondere kleine ledige Schiffe oder Kähne mit ſich zu führen, um die ziehenden Menſchen oder Pferde mit vielem Zeitverluſt über dergleichen Flüße zu ſetzen.

Gleiche Veranſtaltungen müßten da getroffen ſeyn, wo zwiſchen dem Ziehpfad und der Fahrt, durch einen Arm des Flußes, abgeſonderte und bebauete Inſeln oder breite Sanden belegen ſind, an deren Rande der Ziehpfad hergehet.

In bergichten Gegenden iſt es öfters ſehr ſchwer, ja wegen der ſteilen Klippen, wenn der Strom ganz nahe am Fuße derſelben herausgeht, faſt unmöglich, den Ziehpfad an dieſer Seite weiter fortzuſetzen, vielmehr findet

man ſich genöthiget, ſolchen auf das andere Ufer hinüber zu legen, wo mehrere Bequemlichkeit iſt, und alda entweder eine ganze Streckeweges oder doch ſo lange zu bleiben, bis das vorbeſagte Hinderniß aufhört, und man mit der Zuglinie wieder herüber fallen kann.

Dieſer Ziehpfad iſt das erſte Bedürfniß der Flußſchiffahrt und deſſen Anlage und Einrichtung erfordert oft große Koſten und außerordentlich viele Arbeit. Am mehreſten in gebirgichten Gegenden, wo derſelbe über rauhe und ſchroffe Felſen hergeht, in ſelbige eingeſprengt, und über tiefe Kluften, Brücken von Stein oder Holz übergebauet werden müßen. Weniger Schwierigkeiten iſt derſelbe unterworfen, wenn der Fluß in niedrig belegenen Wieſen oder ſumpfigtem Boden fortläuft; obwohl der alsdann zu ziehende Damm, wegen der in den Fluß fallenden Abwäſſerungs- oder anderer Gräben und Bäche, mit vielen Brücken verſehen werden muß, und nach Beſchaffenheit der Umſtände, auch koſtbar werden kann. Wenn dem Landesherrn die Vortheile, welche ſeinen Unterthanen durch die Schiffahrt zufließen, wichtig ſind; noch mehr, wenn er Zoll oder andere Einkünfte deswegen erhebet, ſo wird er wahrlich nichts ſparen, was zu deren Beförderung gereichen kann, noch weniger zugeben, daß partikulier Eigennutz und andere Näckereyen Urſache ſind, daß die Schiffer aufgehalten, und ihnen unnöthige Mühe und Koſten verurſachet werden, die ſehr läſtig und unverantwortlich ſind.

§. 3.

Es iſt keine Kleinigkeit, Sanden, welche der Schiffahrt beſchwerlich ſind, ſo fort zu ſchaffen, und an Örter zu verſetzen, wo ihr Nachtheil aufhört. Allgemeine Regeln laßen ſich hierüber nicht wohl angeben, weil der gute Erfolg auf die richtige Beurtheilung der Urſachen ihrer Entſtehung, auf ihre Lage, Figur, Zuſammenhang mit den zunächſt belegenen Ufern, der Höhe und Geſchwindigkeit des Flußwaſſers, und vieler andern Umſtände lediglich beruhet. Ich überlaße es deswegen den Strom- und Deichverſtändigen, als ein ihnen angehöriges Geſchäfte um ſo mehr, da es mich von dem mir vorgeſetzten Wege zu weit abführen würde.

Eine gleiche Bedenklichkeit habe ich, wegen der in gebirgichten Gegenden in dem Bette der Flüße befindlichen Klippen, Waſſerfällen und Strudel, wodurch die Schiffahrt beſchwerlich und gefährlich, und deren Beſeitigung unentbehrlich wird; weil hier alles vom jedesmaligen Local abhängt. Empfehle aber denen, die ſich darüber belehren wollen, ein 1781 zu Wien heraus gekommenes Werk in Folio: Nachricht von den in den Jahren 1778 bis 1781 in dem Strudel der Donau zur Sicherheit der Schiffahrt vorgenommenen Arbeiten, durch die Kayſerl. Königl. Navigations-Direction an der Donau. Tab. I.

§. 4.

Je weiter man an großen Flüßen gegen ihren Urſprung hinauf gehet, je ſchmaler wird ihr Schlauch, wenn ſie auch übrigens noch eine hinreichende Tiefe zur Schiffahrt beybehalten. Man wird zugleich finden, daß ſelbſt die Schiffe nicht mehr von der Größe ſind, als die, welche man ohnweit ſeiner Mündung geſehen; die ganze Verfaſſung der Schiffahrt nimmt eine andere Geſtalt an, und Kunſt erſetzet zum Theil das, was ihnen die Natur verſaget hat. Hier kommen ſchon hin und wieder Fälle vor, die nur den kleinen Flüßen eigen ſind, und die mit ihnen von der Kunſt eine gleiche Hülfe erwarten. Wir können deswegen beide unter gleiche Regeln bringen, und haben nur nöthig dasjenige hinzuzuſetzen, oder diejenigen Ausnahmen zu machen, welche in einigen Betracht ihre geringe Verſchiedenheit erfordert.

Da unſere eigentliche Abſicht iſt, zu zeigen, wie Flüße, die von Natur nicht weiter ſchiffbar ſind, mit Beyhülfe der Kunſt es werden können, ſo wollen wir, um es deſto anſchaulicher zu machen, uns vorſtellen, daß Tab. I. Fig. 1. der Fluß von unten herauf bis A. von Natur ſchiffbar ſey; ein anderer aber von da ab bis nach B. hinauf ſchiffbar gemacht werden ſolle.

§. 5.

Das Erſte was geſchehen muß, iſt, daß der Fluß A. B. mit allen ſeinen Krümmen, und nach ſeiner ganzen Länge und Breite genau vermeßen, und nebſt den etwanigen Mühlen, Beengungen, Brücken ꝛc. in einen Plan gebracht; auch längs demſelben nahe am Ufer heraus ein ganz richtiges Nivelle-

ment von dem Boden genommen, und von den Nivellirpunkten hin und wieder abgemeßen werde, um wie viel die Waſſerfläche niedriger als der Boden des Flußes ſey, damit hiernach ſowohl das Profil nach der Länge, als die nach der Breite, verzeichnet werden können. Wir wollen ferner voraus ſetzen, daß Fig. 2. das aufgetragene Profil nach der Länge, und Fig. 3. ein Mittelprofil nach der Breite ſey.

Ich enthalte mich hier Anweiſung zu geben, wie die Vermeßung und das Nivellement des Flußes geſchehen müße um ſo mehr, da ich in der im Jahre 1800 herausgegebenen practiſchen Anweiſung zum Nivelliren §. 60. bis 65. auf einen ſolchen Fall ſchon zum voraus die Anwendung ſo ausführlich gemacht, daß ich mich hierauf mit Recht beziehen kann.

§. 6.

Kleine Flüße, beſonders in etwas gebirgichten Gegenden, haben ein zu raſches Gefälle, und einen zu ſchlangenförmigen Lauf, wodurch ſie zur Beſchiffung untauglich werden. Nicht ſelten findet man, daß ſie auf 100 Ruthen Länge 8 bis 12 Zoll Gefälle haben. Die Stecknitzfahrt hat in ihrer jetzigen Beſchaffenheit $5\frac{1}{2}$ Zoll auf 100 Ruthen, und wenn ihre Krümmen durchſtochen würden, ſo kann man auf 7 Zoll rechnen. Wenn, wie es doch ſo wenig hier als bey den meiſten kleinen Flüßen der Fall iſt, ein ſtets hinreichender Waſſervorrath vorhanden wäre, ſo würden freylich die herunter gehenden Schiffe ihre Reiſe ſehr geſchwind ablegen können, die herauf gehenden aber deſto mehr Mühe, und wenn viele Menſchen oder Pferde zum Heraufziehen angeſetzet würden, ſehr große Koſten haben, und doch nur langſam fort kommen. Beym Mangel von hinreichenden Waſſer, würde aber der Vorrath weit geſchwinder abfließen, als die herunter gehende Schiffe folgen könnten, mithin in deren Nähe ſich die Waſſertiefe bald verlieren, und ihr Fortkommen ganz behindern.

§. 7.

Hieraus folget nun, daß wenn man einen dergleichen Fluß ſchiffbar machen will, man zuerſt ſuchen müße ſein Gefälle zu vermindern, und den Ablauf des

Waſſers langſamer zu machen. Das erſte erhält man dadurch, wenn hin und wieder in dem Fluße, Stauſchleuſen angeleget werden, die das Waſſer aufſtauen, und wenn man allenfalls die natürlichen Krümmen beybehält, die ſehr beytragen, daß das Waſſer langſamer als ſonſt abfließet. In dieſer Verfaßung befindet ſich die Stecknitzſchiffahrt zwiſchen Lübeck und Lauenburg, die 1390 angeleget, und wahrſcheinlich anfänglich nur mit etlichen Stauſchleuſen, nach und nach aber, ſo wie ſich das Bedürfniß gezeiget, mit mehreren verſehen worden. Jetzt befinden ſich zwiſchen Mölln und Lauenburg 7, und zwiſchen Mölln und Lübeck 6 dergleichen Stauſchleuſen. Außerdem noch ohnweit Lauenburg die Palmſchleuſe, welches eine ſchöne Kaſtenſchleuſe iſt, nebſt zwey Kaſtenſchleuſen bey der Hahnenburg, die vermuthlich in der Mitte des 17ten Jahrhunderts erſt angeleget worden ſind.

Die Würkung dieſer Stauſchleuſen, wovon in der Folge noch wird geredet werden, zeiget ſich zwar darin, daß es möglich wird den Fluß zu befahren. Da ſie aber äußerſt ſchlecht vertheilet ſind, und einige das Waſſer nur $2\frac{1}{2}$ Fuß ſtauen, ſo findet ſich hie und da noch 4, 5, und zwiſchen der Dückerund Palmſchleuſe noch 7 Fuß, ja ſo gar zwiſchen der Berkentinerſchleuſe und der Trave über 18 Fuß natürliches Gefälle. Unter dieſen Umſtänden werden aus vorbeſagten Gründen, die Serpentinen des Flußes nothwendig und dürfen nicht durchgeſtochen werden.

Dieſe Stauſchleuſen haben überdem noch den weſentlichen Fehler, daß einmal die Thüren nicht eher völlig geöfnet werden können, bis der ganze Stau ſich verlohren und die Waſſerſpiegel an beiden Seiten faſt gleich hoch ſind, wodurch eine ſehr große Menge Waſſer bey jedem Durchlaſſe der herauf und herunter gehenden Schiffe, verſchwendet wird; und daß 2tens noch außer dieſem eine faſt eben ſo große Quantität Waſſer auf die Fahrt mitgegeben werden muß, damit die untere Strecke, die bey Staunng der Schleuſe faſt alle ihre Tiefe verlohren hat, wieder gehörig angefüllet wird, und die Schiffe darauf fort kommen können. Dieſen den Zufluß ſo ſehr überwiegenden Abgang des Waſſers zu erſetzen, iſt aus Nothwendigkeit die Einrichtung getroffen, daß bey jeder Schleuſe die Woche nur dreymal an gewiſſen ſogenannten Zapfeltagen, gezapfet und die Schiffe durchgelaßen werden dürfen.

Tab. I. Alle dieſe Umſtände machen aber dergleichen Schiffahrten ſehr unvollkommen, beſchwerlich, Koſt- und Zeitſpielig, ſo daß jede Reiſe von Lübeck nach Lauenburg und wieder zurück, fürnemlich in den trocknen Jahrszeiten 5 bis 7 Wochen erfordert, die bey einer beßern Einrichtung, in eben ſo viel Tagen abgethan werden könnte. Welches darzuthun ich in der Folge noch Gelegenheit finden werde.

§. 8.

Nachdem nun geſagt iſt, was man eigentlich nicht thun ſoll, ſo wollen wir ſehen, was wir thun müßen, um den Fig. 1. im Grundriß vor uns liegenden Fluß, ſo vollkommen als thunlich, ſchiffbar zu machen.

Die Urſachen und der Entzweck warum man einen Fluß ſchiffbar zu machen ſuchet, mögen noch ſo verſchieden ſeyn als ſie immer wollen, die allgemeinen Grundſätze, welche dabey zu beobachten, ſind und bleiben immer dieſelben, wenn auch die Verſchiedenheit der Gegend und des Bodens, bey der Ausführung, eine andere den Umſtänden anpaſſende Behandlung vorſchreibt. Bey den mehreſten Unternehmungen muß ſolche der Beurtheilung und dem Genie desjenigen überlaſſen werden, dem die Ausführung anvertrauet iſt.

Der Punkt A. Fig. 1. als der Anfangspunkt, iſt entweder derjenige, wo der Fluß aufhöret von unten herauf ſchiffbar zu ſeyn, oder aber der, wo ein ſchiffbar zu machender Fluß in ſelbigem einmündet, der von einer Stadt oder Ort herkömmt, mit welchem man eine ſchiffbare Gemeinſchaft zu eröfnen wünſchet. Entweder dieſer Ort, oder die Unmöglichkeit weiter hinauf zu gehn, beſtimmet der Punkt B., und hier muß der Fluß dem 1ſten Grundſatz, der Schiffahrt auch in den trockenſten Zeiten ſo viel Waſſer zu verſchaffen, als zu ihrem ununterbrochenen Fortgang erforderlich iſt, Genüge leiſten können.

Der 2te Grundſatz iſt: die Linie der Fahrt, ſo viel als der Gegend nach thunlich iſt, abzukürzen.

3tens, durch eine ſchickliche Vertheilung der nöthigen Kaſtenſchleuſen, das natürliche Gefälle des Flußes ſo zu hemmen, daß zwiſchen zwey Schleuſen der Waſſerſpiegel einen horizontalen Stand erhalte, damit die Schiffe, ſie mögen herauf oder herunter gehn, eine gleiche Bequemlichkeit finden, und mit der geringſten Kraft fortgezogen werden können.

4tens, nach der Größe, und beſonders nach der Breite der Schiffe, und der Waſſertiefe, welche ſie beladen erfordern, ſowohl das Querprofil oder das nach der Breite der Fahrt, als auch die Länge, Breite und das Gefälle der Kaſtenſchleuſen feſtzuſetzen. Tab. I.

5tens, zum Ziehen der Schiffe, längs der ganzen Fahrt einen ununterbrochenen, etliche Fuß über der Waſſerfläche erhabenen und feſten Ziehpfad, von 10 bis 12 Fuß Breite anzulegen.

6tens, daß die Gemeinſchaft der an beiden Seiten des Flußes belegene Gegend, durch die ſchon vorhandene oder noch anzulegende Brücken, unterhalten werden müße, verſtehet ſich von ſelbſt. Und wenn bisher der Fluß Durchfahrten gehabt, die mit der Schiffahrt nicht weiter beſtehen können, ſo müßen ſolche, wenn es die Nothwendigkeit erfordert, durch Brücken erſetzet werden.

Dieſe Grundſätze wollen wir nun, bei der vor uns liegenden Fig. 1. anzuwenden ſuchen.

§. 9.

Bei der erſten Beſichtigung des Locals, und bevor eine der vorgedachten geometriſchen Operationen angeſtellet wird, muß man vor allen Dingen beobachten, ob am Punkt B der Zufluß des Waſſers hinreichend ſey, der Fahrt zu allen Zeiten das nöthige Waſſer zu verſchaffen. Dieſes zu berechnen, muß man auf der einen Seite den innern Raum der Schleuſe, mit der Höhe ihres Gefälles, und der wahrſcheinlich in täglichen Durchſchnitt paſſirenden Schiffe mit einander multipliciren, wegen des Durchſeigens bey den Schleuſen, und der Ausdünſtung des Waſſerſpiegels, alsdann wenigſtens das Doppelte rechnen und es mit dem beſtändigen Zufluß vergleichen.

Da dieſe Beobachtung und Berechnung die Möglichkeit der anzulegenden Schiffahrten und Canäle faſt entſcheidet, ſo werde ich an ſeinem Orte ausführlicher davon reden, hier aber nur vorläufig eine ohngefehre Berechnung auf den vorliegenden Fall herſetzen.

Es ſey die Schleuſe zwiſchen ihren Thüren 80 Fuß lang und 18 Fuß breit, ihr Gefälle betrage 6 Fuß. Wir wollen annehmen, daß jährlich oder vielmehr in 9 Monaten, da die Fahrt offen iſt, 300 Schiffe herauf und eben

Tab. I. ſo viel herunter gehen. Wir würden alſo für die Waſſerverſchwendung erhalten 80. 18. 6. 600. 2. = 10,368,000 Cubicfuß. Der Durchſchnitt des Zufluſſes ſey reine genommen 20 Fuß breit, 2 Fuß tief, und ſeine Geſchwindigkeit 1 Fuß in einer Secunde, ſo iſt die Ausgabe in 270 Tagen, 270. 24. 60 60. 40. = 93,312,000 Cubicfuß; mithin der Zufluß neunmal größer als die Waſſerverſchwendung. Überhaupt wird bey dieſen Fahrten, wo man einen Fluß oder Bach in ſeiner Gewalt hat, nie Waſſermangel entſtehen können. Bey ſchiffbaren Canälen findet eine andere Berechnung ſtatt, wie wir in der Folge ſehen werden.

§. 10.

Wenn man wegen dieſes Punkts mit ſich ſelbſt einig iſt, und bey der vorläufigen Beſichtigung des ganzen Traktus keine natürliche Hinderniſſe gefunden hat, welche durch die Kunſt nicht überwunden werden können, ſo iſt es rathſam, die genaue Vermeſſung des Fluſſes nach einem Maaßſtab von 20 oder 30 Ruthen auf einen Zoll vorzunehmen, und in dieſem Plan alles zu bezeichnen, was mit der projectirten Schiffbarmachung nur einigermaßen in Verbindung ſteht, als z. B. Fig. 1. die an dem Fluß herausgehenden Wieſen mit Bemerkung der Eigenthümer; die richtige Lage der Anhöhen, welche das Thal einſchließen, die Brücken, Wege, Mühlen, Häuſer und Hofſtellen, die über und auf dem Fluſſe, oder demſelben nahe liegen.

§. 11.

Nach dieſem Plan, und nach der ſich bey deſſen Aufnahme erworbenen Localkenntniß, werden nun nach dem zweyten Grundſatz die Durchſtiche zur Abkürzung der Fahrt projectiret, wie Fig. 1. zeiget.

Man hat hiebey zu beobachten, daß ſo viel als möglich der Fluß ſelbſt beybehalten und die Durchſtiche nicht ohne Noth vervielfältiget werden, um ſich längere und geradere Linien zu verſchaffen; weil dadurch die Koſten ſehr vermehret, die Abſicht aber wenig befördert wird. Und da gemeiniglich oder doch an den mehrſten Stellen, die Beſitzungen der an beiden Seiten des Thals belegenen Ortſchaften durch den Fluß begränzet werden, ſo hat man darauf beſon-

dere Rückſicht zu nehmen, um die, durch die Durchſtiche links und rechts abge- Tab. I. ſchnittene Parcelen gegen einander zu vertauſchen, und die Koſten der Entſchädigung dadurch zu verringern. So könnten z. B. die Parcelen 1, 2 bis 6, an der einen, mit denen gleich bezeichneten an der andern Seite der Fahrt, größtentheils vergütet werden. Nach der Ausmeſſung würde man zwiſchen A und B, durch die Durchſtiche, die Fahrt um ein gutes Drittel abkürzen, und ſelbige nur $\frac{1}{18}$ länger ſeyn, als wenn ſolche von A nach B in einer geraden Linie gezogen wäre. Ich will hiedurch nur noch bemerklich machen, daß eine gebrochene Linie, deren Theile in ſehr ſtumpfen Winkeln zuſammen ſtoßen, in ihrer Länge weniger als man vermuthet, von der geraden Linie verſchieden ſind: ſo wie ſie dann auch dem Beſchiffen im geringſten nicht zum Nachtheil gereichen, wenn nur die Ecken etwas abgerundet werden. Für Winkel, die 90 Grad ſehr nahe kommen, oder noch weniger halten, hat man ſich ſorgfältig zu hüten, weil ſie den Weg verlängern, Zeitverluſt und Arbeit verurſachen. Man muß ſo viel als möglich in der Mitte des Thals heraus gehn, und ſich von den Anhöhen zu entfernen ſuchen, weil hier weniger tief auszugraben, und der Zuſturz des Waſſers von den Höhen deſto unnachtheiliger iſt. Die Brücke C kann nach D verleget, das abgeſchnittene Flußbette aber mit der aus den Durchſtichen gegrabene Erde, ſo wie die mehrſten der übrigen ausgedeichet, und der dadurch gewonnene Boden mit zur Entſchädigung genutzet werden. Die Fahrt kann bey E endigen, damit alda keine neue Brücke zu machen nöthig iſt, und die alte bleiben kann. Der Straße oder des Weges wegen, wird wohl bey F eine neue Brücke über die Fahrt zu legen ſeyn, wovon nachher ein Mehreres.

§. 12.

Nachdem man nun in dieſem Entwurf die Hauptpunkte zwiſchen A und E als a, b, u. ſ. w. bis m bemerket hat, ſo kann darnach das Nivellement vorgenommen, und wie Fig. 2. zeiget, aufgetragen werden. Um dieſes Profil deſto vollkommener zu machen, ſo können auch alle zwiſchen den hier nur angezeigten Hauptpunkten genommene Stations darin eingetragen werden; die ich bloß deswegen weggelaſſen, weil ſie zur Erklärung überflüßig ſind.

Tab. I. Hier hat man, wie es auch immer am ſchicklichſten iſt, die ordinaire Waſſerhöhe des Flußes bey A wo die Fahrt einmünden ſoll, zur Horizontale angenommen, in dem Profil Fig. 2. die Höhen aller nivellirten Punkte aufgetragen, und in Zahlen oben dabey geſetzet. Auch ſind die Diſtanzen von einem Punkt zum andern bemerkt, deren Summe mit Einſchluß der Schleuſen 1916 Ruthen beträgt.

§. 13.

Da nun die ordinaire Waſſerhöhe des Flußes bey der Brücke E 12 Fuß 1 Zoll höher als die bey A iſt, ſo kann man dieſe Höhe auf zwey Kaſtenſchleuſen vertheilen, und die Horizontale A G zum Boden des untern Theils H I annehmen, der Schleuſe bey H aber 5 Fuß Fall und dem Bette des Canals von H nach A 1 Fuß Abhang geben, weil das Waſſer bey A 6 Fuß tief iſt.

Ich will die Urſachen erklären, welche mich bewogen, die Schleuſe gerade hier anzulegen, und die Vortheile zeigen, die daraus entſtehen. Da ich vorausgeſetzet, daß eine Waſſertiefe von 5 Fuß für dieſe Fahrt hinreichend ſey, ſo zeigte mir die 5 Fuß unter H I gezogene Parallele n o im Profile die Stelle an, wo die Schleuſe am vortheilhafteſten und in feſtem Boden anzulegen ſey, und da überdem das Local nach dem Plan Fig. 1. damit zuſtimmete, ſo wurde auch derſelbe gewählet. Bey allen dergleichen Nebenfahrten, die in ſchon ſchiffbare Flüße einmünden, ſollte man, wenn es nur irgend der Boden zuläßt, die erſte Schleuſe zwar nicht ganz nahe an dem Ausfluß, doch nicht weit davon anlegen, weil, wenn dieſer Theil nur kurz iſt, er ganz leicht gereinigt werden kann, wenn durch den Rückſtau in ſelbigen Sand oder Schlamm herein geführt wird, der das Bette erhöhet; und dieſes wird auch durch das Gefälle von 1 Fuß zwiſchen H und A in etwas verhindert. Man braucht alsdann nur, wenn die Kammer mit Waſſer ganz angefüllt iſt, die in den Thüren befindliche Schütten hoch auf zu ziehn, damit das Waſſer ſtark durchfällt, die oberſten Schütten aber zugleich offen zu laſſen, damit dadurch das abfließende Waſſer erſetzet und dieſes Schleuſenſpiel deſto länger unterhalten werde. Dieſes wird bey einem ſo kurzen Canal völlig hinreichen, ihn in Zeit von einigen Stunden

zu reinigen. Ganz anders iſt es, wenn dieſer Theil des Canals lang iſt, und verſchiedene Biegungen oder Krümmen hat. Die Gewalt des durch die Schleuſe ſtürzenden Waſſers würkt nicht weit, und legt den Sand und Schlamm, welchen ſie in ihrer Nähe gewältigt, und gleichſam nur fortwälzt, in der erſten Bucht wieder nieder, wo er vielleicht noch nachtheiliger wird. Ferner werden dadurch viele Koſten in Anſehung der Ausgrabung erſpart. Denn es iſt augenſcheinlich, daß wenn man die Schleuſe H bey d oder e anlegt, man auch von H bis d oder e die Fahrt 5 Fuß tiefer ausgraben muß. Tab. I.

In dem Querprofil Fig. 3. habe ich das 5 Fuß höher belegene Profil mit punktirten Linien hinein gezeichnet, um den Unterſchied der Ausgrabung anſchaulich zu machen; der nach der Berechnung auf 1 Ruthe lang 21 Schachtruthen beträgt.

Setzet man nun ferner von dem Waſſerſpiegel bey E, die 5 Fuß für die Waſſertiefe von p nach q herunter, und ziehet die Parallelen p r und q t, ſo iſt erſtere der Waſſerſpiegel, und letztere der Boden des obern Theils der Fahrt. Wenn man die Linie p r fortſetzet, ſo hätte man nach dem was vorher von Erſparung der Ausgrabung geſagt iſt, dieſe zweite Schleuſe, welche 7 Fuß 1 Zoll Fall, als den Unterſcheid von t und r, oder der Höhe beider Waſſerſpiegel, haben muß, bey f ihren Platz anweiſen müſſen, und von I ab, bis an dieſen Punkt f würde die auszugrabende Tiefe um 7 Fuß 1 Zoll geringer geweſen ſeyn. Ein Unterſcheid, der eben ſo beträchtlich als der vorhergehende. Da aber eines Theils bei f Fig. 1. die Anhöhe zu nahe und das Local nicht ſo vortheilhaft als das bey F iſt, andern Theils ich aber auch hier die Gelegenheit nutzen wollte, zu zeigen, daß unter gewiſſen Bedingungen, eine Waſſermühle neben der Schiffahrt wohl beſtehen könne, ſo habe ich dieſe Schleuſe nach F in die Nähe der Mühle verſetzet.

§. 14.

Die Möglichkeit dieſer Einrichtung hängt aber lediglich davon ab, ob der Zufluß des Waſſers hinreichend ſey, die Mühle im Gange zu erhalten, und zugleich die Fahrt mit dem nöthigen Waſſer zu verſehen.

Tab. I. Bey der §. 9. angeſtellten Berechnung der Waſſerverſchwendung, war nur $\frac{1}{9}$ von den 40 Cubicfuß Waſſer, welches der Zufluß in einer Secunde verſchaffet, zur Schiffahrt erforderlich. Sollte mit den übrigen $\frac{8}{9}$. 40 = 35$\frac{5}{9}$ Fuß nicht eine Mühle getrieben werden können? Unter andern Beyſpielen will ich nur anführen, daß zunächſt der Palmſchleuſe, auf der Stecknitz, eine große Mühle von etlichen Gängen liegt, die neben der Schiffahrt von dieſem Fluß unterhalten wird.

Da es wohl vorauszuſetzen, daß die Mühle vor der Schiffahrt da iſt, ſo muß der Waſſerſpiegel des oberſten Theils vom Canal nothwendig mit der Höhe des Mühlenſtaues zuſtimmen, und der Fall der Schleuſe ſo eingerichtet werden, daß das untere Waſſer nicht in das Rad zurück ſtauet. Sollte man aber finden, daß der Zufluß des Waſſers nicht hinreichend ſey, um die Mühle und die Schiffahrt zugleich zu unterhalten, ſo muß eines weichen, und dieſe Frage durch eine Berechnung und Gegeneinanderſtellung der Vortheile, finanzmäßig entſchieden werden. Dabey kömmt aber noch in Betracht, ob, um die projectirte Schiffahrt nicht aufzugeben, es nicht gerathen ſey, die Waſſermühle eingehen zu laſſen, und ſie durch eine oder mehrere in der Nähe zu erbauende Windmühlen zu erſetzen.

§. 15.

Ich habe angenommen, daß es hinreichend ſey, der Fahrt 5 Fuß Waſſertiefe zu geben. Nehmen wir ferner an, daß ſie mit Schiffen, die etwa 70 Fuß lang, 15 bis 16 Fuß in der Mitte breit ſind, und 20 bis 25 Laſt à 4000 Pfund tragen, befahren wird: ſo kann man, wie der Durchſchnitt Fig. 3. zeiget, der untern Breite der Fahrt a b, die doppelte Breite der Schiffe, nemlich 30 Fuß geben. Der Ziehpfad c d, ſo wie die Berme e f, liegt hier 3 Fuß höher als der Waſſerſpiegel, folglich 8 Fuß höher als der Boden a b; die Abdachungen b c und a e, haben bey mittelmäßig gutem Boden auf jedem Fuß Höhe 1$\frac{1}{2}$ Fuß Anlage, alſo hier 12 Fuß Anlage an jeder Seite, wodurch der Waſſerſpiegel g h 45 Fuß, die Fahrt aber oben bey c e 54 Fuß Breite erhält. Setzet man hierzu 12 Fuß für den Ziehpfad c d und 8 Fuß für die Berme e f, ſo iſt d f = 74 Fuß. Von d und f wird bis zur Oberfläche des

Erdbodens, das Profil ſo viel erweitert, als es die Abdachungen d j und f k, Tab. I. die denen von b c und a e parallel ſind, erfordern: ſo daß dieſem nach, da die ganze Tiefe 12 Fuß 9 Zoll, die obere Breite j k 30 + 3. 12′ 9″ + 20 = 88 Fuß 3 Zoll iſt. Bei j und k bleibt eine Berme von etwa 6 Fuß ſtehen, und hinter ſelbige wird die ausgegrabene Erde aufgebracht. In der Folge, wenn von den Canälen die Rede iſt, werde ich Gelegenheit haben, von den Querprofilen noch vieles zu ſagen, was auch hier ſeine Anwendung findet, und verſpare auch bis an ſeinem Ort die Berechnung der Ausgrabung, und alles was damit in Verbindung ſteht.

Wenn die Mühle gar nicht vorhanden wäre, und die Schleuſe nicht bei F ſondern weiter herunter bei f ihren Platz fände, ſo könnte die jetzt alda vorhandene Brücke eingehen. Im Fall aber der Weg unentbehrlich iſt, ſo muß bey F eine andere Brücke über den Durchſtich geleget werden.

Der im Durchſchnitt Fig. 3. auf 12 Fuß Breite angeſetzte Ziehpfad c d und die Berme e f, findet ſich von ſelbſt, wenn die Ausgrabung vorgenommen wird, fürnemlich längs den Durchſtichen. Da wo derſelbe aber an dem Ufer des alten Flußes herausgehet, muß er mit der ausgebrachten Erde ſo erhöhet werden, daß ſeine Kappe oder obere Fläche 3 Fuß über dem Waſſerſpiegel und mit vorbeſagtem in dem Boden eingeſchnittenen Ziehpfad in gleichen Horizonte iſt. Wenn kleine Bäche, wie bey g, in den Fluß oder nunmehro in die Fahrt fallen, ſo müſſen ſolche mittelſt kleiner Brücken unter oder durch den Ziehpfad durchgeleitet werden. Die abgeſchnittenen Krümmen müſſen da, wo die neue Fahrt ſie durchſchneidet, wohl zugedammet werden, und wenn man ſie auch mit der ausgegrabenen Erde anfüllet, ſo muß doch hier das Ufer an beiden Seiten wohl befeſtigt, und allenfalls vom Boden ab, bis an den Waſſerſpiegel, mit zwey= oder dreydoppelten Verzäunungen von Weidenbuſch und Ellerupfählen, teraſſenförmig verſehen, die noch übrige Höhe bis zum Ziehpfad aber mit Keilſoden, nach der vorangeführten Böſchung, aufgeſetzet werden. Auch hiervon ſoll an ſeinem Orte ausführlich geredet werden.

Zweyter Abſchnitt.

Unterſuchung der Gegend, durch welche ein ſchiffbarer Canal gezogen werden ſoll, und was dabey zu beobachten.

§. 16.

Schiffbare Canäle ſind, überhaupt betrachtet, in dem feſten Boden eingeſchnittene Gräben, die ſo hoch mit Waſſer angefüllt ſind, daß beladene Schiffe darauf fortgezogen werden können. Sie erſetzen den Mangel ſchiffbarer Flüße und ſolcher, die durch Kunſt ſchiffbar gemacht werden können.

Die Abſicht, welche man durch ihre Anlage zu erreichen ſuchet, iſt zwar immer auf einem Zweck gerichtet: nemlich im Innern des Landes ſich bequemere Gemeinſchaften zu eröffnen, als man durch die Landſtraßen und andere Wege erreichen kann, die Frachtkoſten zu mindern, den Handelsbetrieb zu beleben, und Wohlhabenheit aller Orten zu verbreiten. In Anſehung des Locals ſind ſie aber einigermaßen verſchieden. Denn

1. findet man Canäle, die durch ganze Länder und Provinzen durchgehn und von einander abgeſonderte Meere in Verbindung ſetzen, als: der Canal von Languedoc, der bey Cette am Mittelländiſchen Meere ſeinen Anfang nimmt, dieſe ganze Provinz durchſchneidet, und unterhalb Toulouſe an dem bis zum Weltmeere ſchiffbaren Garonnefluß ſich endigt. Imgleichen der ſeit 20 Jahren neu angelegte Holſteiniſche Canal, zwiſchen der Oſtſee bey Kiel, und der Eyder bey Rendsburg, die bis Tönningen, welches an der Nordſee liegt, ſchiffbar gemacht worden. In England der Canal von Liverpol und Hull, zwiſchen der

Irländiſchen und der Nordſee. Zwey andere Canäle und Schiffahrten gehen diagonaliter durch ganz England und kreuzen ſich faſt in deſſen Mittelpunkt. Die eine geht von der Merſey oder dem irländiſchen Meere über Lichtfield nach der Themſe bey Oxfort, und in derſelben bis zur Nordſee. Die andere Fahrt geht aus der Nordſee bey Hull, und mittelſt des ſchiffbaren Trentflußes bis Nottingham, verwandelt ſich in einen Canal, der über Lichtfield nach Worceſter in die alda ſchiffbare Saverne gezogen iſt, gehet in ſelbiger durch den ſogenannten Briſtoler Canal in den irländiſchen See. Und viele andere.

2. Werden Canäle in einer beträchtlichen Entfernung von eben und derſelben See, durch das Innere des Landes geführt, um verſchiedene in ſolche einfallende Flüße mit einander zu verbinden, und anſehnlichen Städten eine Gemeinſchaft zu eröffnen. Hieher gehöret der nicht vor langer Zeit angelegte Bromberger Canal, der die Weichſel mit der Netze zuſammenhängt; letztere fällt in die Warte, ſo wie dieſe in die Oder. Der Finow = Canal vereiniget die Oder mit der Havel, und durch den Friedrichs- oder Plauiſchen Canal kömmt man in die Elbe. Zugleich dienet dieſe Fahrt auch als eine innere Gemeinſchaft zwiſchen der Oſt= und Nordſee, weil die Weichſel in erſtere und die Elbe in letztere einmündet. Hieher kann man auch die vorbeſagten engliſchen Canäle rechnen, mittelſt welchen man von Liverpol nach Briſtol, und von Hull nach London kommen kann; nicht minder faſt alle in den Niederlanden befindliche Canäle, die längs der Nordſee in einen niedrigen Boden, von einer Stadt zur andern, angelegt ſind.

3. Die letzte Gattung der Canäle könnte man wohl mit dem Namen der Canalarme bezeichnen; weil ſie entweder von der See, einem ſchiffbaren Fluß, oder auch von Hauptcanälen, gerade ins Innere des Landes nach großen Handels= und Fabrikſtädten abgezogen ſind, und ſich alda auch endigen; indem ihr Zweck nur iſt, die Zufuhr der Lebensmittel, der nöthigen Materialien, und den Abſatz ihrer Waaren dadurch zu erleichtern. Dergleichen giebt es häufig in faſt allen Ländern; nirgends aber mehr als in Holland, den Niederlanden, und vorjetzt auch in England, wo jährlich ihre Anzahl ſehr vermehret wird, weil man keine Koſten ſcheuet.

Man könnte noch mehrere Abtheilungen in Anſehung des Bodens und der Gegend machen; nemlich wenn der Canal in einem ebenen und niedrigen Lande, oder in einem gebirgichten anzulegen, oder wenn er unterirdiſch durchzuführen ſey. Doch dieſes ſind Unterabtheilungen, die ſehr oft bey einem und demſelben Canal anzutreffen ſind. Denn von der See oder dem Fluß ab, kann er auf einige Meilen in einem ebenen und niedrigen Boden fortlaufen, ehe er die Höhen und Berge erreicht, welche zu überſteigen ſind, und in dieſem Gange ſtößt er vielleicht auf Anhöhen oder kleine Berge, die nicht zu umgehen ſind, ſondern unterirdiſch durchgegraben werden müſſen. Dieſe Verſchiedenheit des Bodens erfordert freylich jede eine beſondere Behandlung in der Ausführung. Die allgemeinen Grundſätze, die man beym Entwurf eines ſchiffbaren Canals ſtets vor Augen haben muß, bleiben aber faſt immer dieſelben, und ſelten wird man davon abweichen können, und dürfen.

§. 17.

Wer die Idee faſſen kann, einen ſchiffbaren Canal zu Erreichung gewiſſer, für das Land und deren Bewohner wohlthätige Abſichten, anzulegen, deſſen erſte Sorge wird auch ſeyn, von der Gegend die beſten Carten, die nur zu haben, ſich zu verſchaffen, den Lauf der Flüße zu beobachten, und zu ſehen, welche ihn zu ſeinem Ziele zu führen ſcheinen. Er wird mit ihrer Hülfe und in Begleitung vernünftiger und der Gegend kundige Männer, den ganzen Diſtrikt, in verſchiedenen Richtungen durchgehn, alles beobachten und genau anzeichnen, was ſeine Abſicht befördern, verhindern oder doch ſchwieriger machen kann, und allenfalls da, wo er es nöthig findet, die Unvollkommenheit der Carte zu erſetzen ſuchen. Wenn verſchiedene Wege für das Ganze oder auch nur für einem Theil möglich ſind, ſo müſſen die Vortheile und Nachtheile eines jeden angemerket, gegen einander gehalten und wohl erwogen werden, welcher von beiden den Vorzug verdient.

Bey dieſen mehr als ein Mal wiederhohlten Beſichtigungen, muß man aber vor allen Dingen unterſuchen, ob in der Gegend, wo nach dem Local und dem Augenſchein der Canal am höchſten durchgeführt werden muß, auch hinreichendes Waſſer vorhanden, oder dahin geleitet werden kann, um die Schiffahrt

zu unterhalten. Denn ohne eines guten und genugſamen Waſſervorraths auch in der trockenſten Jahrszeit verſichert zu ſeyn, muß man dergleichen große Unternehmungen nicht wagen.

§. 18.

Wenn auf dieſe Weiſe die Möglichkeit und Ausführbarkeit des Unternehmens nicht mehr zweifelhaft, auch wie ich vorausſetze, man von deſſen großen Nutzen feſt überzeuget, und die Ausführung höhern Orts beſchloſſen iſt, ſo wird es gerathen ſeyn, den ganzen Diſtrikt in der nöthigen Breite, von einem oder mehreren Geometern, etwa nach einem Maaßſtab von 20 oder 30 Ruthen auf 1 Zoll, planimetriſch meſſen zu laſſen. Beſonders muß man auf die Richtungen und den Lauf, welchen man dem Canal zu geben gedenket, Rückſicht nehmen, die Maaßen von denen verſchiedenen Linien, und die Winkel unter welchen ſie zuſammenſtoßen, ganz genau angeben, und ſolche vorzüglich an den Ecken mit feſt eingeſchlagenen Nummerpfählen bezeichnen. Bey langen Linien wird man wohl thun, alle 50 Ruthen einen Pfahl zu ſetzen, weil man ſich dadurch bey dem gleich darauf folgenden Nivellement vieles Meſſen erſparen, und es ſo einrichten kann, daß wo nicht alle, doch eine große Anzahl dieſer eingeſchlagenen Pfähle, zu Stationspunkte dienen. Bei dieſer Vermeſſung hat man die beſte Gelegenheit, ſich die ganze Gegend bekannt zu machen, alle kleine Vortheile und Hinderniſſe genauer als bey den vorläufigen Beſichtigungen zu bemerken. Ich rathe jedoch an, bey dieſen Beobachtungen ſich nicht auf ſein Gedächtniß zu verlaſſen, ſondern alles ausführlich, mit Beyſetzung des Tages in ſeinem Handbuche einzuſchreiben, damit man ſich einer jeden Sache um deſto lebhafter erinnern kann, wenn man davon Gebrauch machen will.

§. 19.

Iſt nun die ganze Carte oder ein anſehnlicher Theil davon aufgetragen und ausgezeichnet, ſo kann mit dem Nivellement, wovon ich hier aus §. 5. angeführter Urſache keine Anweiſung gebe, der Anfang gemacht werden. Jemehr dieſes Nivellement entſcheidend iſt, deſto mehr Sorgfalt und Genauigkeit muß darauf verwand, nichts dabey übereilt, auch wohl zu mehrerer Sicherheit

und Überzeugung wiederhohlt werden. Zugleich muß man nicht verabſäumen, da wo es nöthig, die Richtung des Canals darnach zu verbeſſern, genauer zu beſtimmen, und endlich ganz feſtzuſetzen.

Es iſt aber nicht genug, bloß den Lauf des Canals zu nivelliren, ſondern alle Flüße und Bäche, die ihn durchkreuzen, müſſen vom Durchſchnittspunkt in einer den Umſtänden angemeſſenen Länge ſowohl herauf- als herunterwärts, abgewogen werden, weil ihr Gefälle beym Entwurf des Canals ſehr in Betracht kömmt, und verſchiedene Maaßregeln und Anlagen erfordert, die, wie wir in der Folge ſehen werden, einzig und allein dadurch zu beſtimmen ſind.

§. 20.

Vor allen Dingen muß man dahin trachten:

1. Mit dem Niveau auszuforſchen, wo der Canal in einer geraden oder etwas gekrümmten Linie, auf eine gute Weite, faſt horizontal fortzuführen ſtehet; weil wenn man den Anfang dieſer oft hoch belegenen Gegend erreichet hat, man den Canal faſt horizontal in einer großen Erſtreckung fortführen, und anſehnliche Koſten dadurch erſparen kann, daß man ihn, nur wenig mehr als deſſen Waſſertiefe beträgt, in dem Boden einzuſchneiden braucht.

Dieſe Regel wird am mehrſten bey der Anlage der engliſchen Canäle befolgt; aber auch öfters von den Unternehmern gemißbraucht; weil ſie dadurch an Koſten erſparen und der Canal an Länge gewinnt, wenn ſie, um die horizontale Lage beyzubehalten, den Canal in vielen Krümmen herum ziehn, die ſie mit einigen mehrern Aufwand von Koſten, hätten vermeiden oder doch abkürzen können. Beides ſtreitet aber mit ihrem Eigennutz. Denn da die Abgaben, welche ihnen von den Schiffern, die den Canal befahren, zu heben erlaubt iſt, nach der Quantität der Ladung und der Länge der Fahrt beſtimmt iſt, ſo vermehrt ſich ihre Einnahme in dem Verhältniß der Länge.

§. 21.

2. Da es ausgemacht wichtig iſt, eine ſolche Horizontale, die man einmal erreicht hat, auf eine ſchickliche und der Abſicht unnachtheilige Weiſe ſo lange als möglich beyzubehalten, ſo ereignen ſich hier Vorfälle, die beſonders anzu-

merken ſind; als: es kann ſich in dieſer Horizontale eine niedriger belegene Gegend finden, wo das Bette des Canals über dem natürlichen Boden zu erheben iſt, und ſein Schlauch mit aufzuführenden Dämmen eingeſchloſſen werden muß. Ferner, wo er an dem Abhange eines Berges oder einer Anhöhe, zugleich nahe an einem in der Tiefe liegenden Fluß heraus, oder durch ein ſehr enges Thal, und über Flüße und Bäche zu führen iſt u. ſ. w. Lauter Vorfälle, die, wie ausführlicher gezeigt werden ſoll, mit vielen Schwierigkeiten und großen Koſten verknüpfet ſind, und ſelten ganz vermieden werden können.

3. Wenn dem Gange des Canals ſich beträchtliche und nicht zu umgehende Höhen in den Weg legen, ſo muß man wohl beobachten, ob es thunlich und vortheilhaft ſey, dieſe Höhen zu durchgraben, und alle Erde an beiden Seiten heraus und zurück zu bringen, oder ob es weniger Koſten verurſacht, wenn man den Canal, mittelſt eines Gewölbes, unterirdiſch durchführt. Beides iſt ſehr koſtbar, beſonders aber erfordert letzteres einen guten und feſten Boden.

§. 22.

4. Da bey den Canälen, wodurch zwey von einander abgelegene Meere oder ſchiffbare Flüße mit einander verbunden werden, der zu oberſt oder am höchſten belegene Theil des Canals, der zwiſchen zwey Schleuſen eingeſchloſſen iſt, nach und von welchem die Schiffe an der einen Seite herauf und an der andern herunter ſteigen, den Hauptvertheilungspunkt des Waſſers oder das Reſervoir des ganzen Canals ausmacht, in allem Betracht der wichtigſte Punkt iſt, der die Möglichkeit oder Unmöglichkeit des Projects entſcheidet, ſo muß ſowohl bey der erſten Unterſuchung, als bey dem Nivellement und dem Entwurf, alle Aufmerkſamkeit darauf verwandt werden. Je niedriger man denſelben anlegen kann, um deſto vortheilhafter iſt es, weil man ſowohl beym Herauf- als Herunterſteigen, um deſto weniger Schleuſen nöthig hat, dabey gemeiniglich denſelben mit geringerer Schwierigkeit den erforderlichen Zufluß von Waſſer verſchaffen und viele Koſten erſparen kann. Dieſe Höhe hängt aber keinesweges von unſerer Willkühr, ſondern einzig und allein von der Lage und Beſchaffenheit der Gegend, des Flußes, Teichs oder Bachs ab, von welchem dieſer obere zwiſchen zwey Schleuſen eingeſchloſſene Theil des Canals, entweder unmittelbar

oder durch einen beſondern Zuleitungsgraben, das zur Schiffahrt erforderliche Waſſer erhält. In dieſem letztern Fall muß dieſe Zuleitung von dem Punkt, wo ſie in dem Canal einfällt, hinaufwärts, ſo weit es nöthig, erſt unterſucht, gemeſſen, und nivellirt werden, damit man ſieht, wo deſſen natürliches Gefälle zu beſchleunigen, zu mäßigen, und zu verbeſſern; auch ob durch die Zuleitung mehrerer kleiner Bäche und Quellen der Waſſervorrath zu vermehren ſtehe. Vor allen Dingen muß man nicht vergeſſen, Beobachtungen anzuſtellen, nach welchen man den Zufluß des Waſſers ſowohl bey naſſer als trockner Jahrszeit, nach einem angenommenen Zeitraum von etwa 24 Stunden, nach aller Wahrſcheinlichkeit berechnen kann; damit, wenn ohngefehr beſtimmt iſt, wie viel Schiffe den Canal in dieſer Zeit paſſiren, man einen Überſchlag machen kann, ob dieſe Quantität hinreicht, auch bey trockner Zeit die Verſchwendung der Schleuſen, die Ausdünſtung und das Durchſeigen des Waſſers im obern Theil des Canals zu beſtreiten und zu erſetzen. Die Wichtigkeit dieſes Punkts wird Jedermann einleuchtend ſeyn; weil, wenn es dieſem obern Theil an hinreichendem Waſſer fehlt, die Schiffahrt keinen Beſtand haben kann. Ich ſetze noch hinzu, daß die Mittel und Einrichtungen, die man deswegen vorkehrt und macht, als z. B. daß die Schiffahrt hie und da nur an feſtgeſetzten Tagen in der Woche offen, an den übrigen aber die Schleuſen geſchloſſen, der Freyheit der Schiffahrt ſehr nachtheilig ſind, und ſie unvollkommen macht. So lange man alſo über dieſem Punkt noch nicht mit ſich ſelbſt einig, und derſelbe noch zweifelhaft iſt, erfordert es die Klugheit, ein ſolches Unternehmen nicht anzurathen, und ſeine Ehre dabey nicht aufs Spiel zu ſetzen.

§. 23.

5. Wenn dieſe dem Vertheilungspunkt zugeführte Quantität Waſſer, bey trockner Jahrszeit, da die kleinen Bäche und Quellen nicht ſo reichhaltig an Waſſer als ſonſt ſind, zur Unterhaltung der Schiffahrt nicht hinreichet, ſo muß dahin geſehen werden, ob nicht in einem Thale, Grunde, oder ſonſt ein Waſſerbehälter anzulegen ſey, in welchem man das, zu andern Zeiten, wenn die Schiffahrt, nicht ſo ſtark als gewöhnlich betrieben wird, überflüſſige Waſſer, welches man doch ſonſt ungenutzt ablaufen laſſen muß, ſammlen und für die trockene

Zeit aufbewahren kann. Ein ſolcher Waſſerbehälter oder Baſſin, wenn er in einiger Entfernung vom Canal, in einem, dazu ſchicklichen feſten Boden angelegt und ſehr tief iſt, wird noch den großen Nutzen gewähren, daß der Schlamm und Sand, welchen die Bäche und Quellen mit ſich führen, in dieſem ſtillſtehenden Waſſer ſich niederſchlagen, und auf dem Boden ſetzen kann. Es wird demnach durch eine oder andere Einrichtung, die wir in der Folge beſchreiben werden, der ſehr wichtige Vortheil erlangt, daß nur das klare, von aller Unreinigkeit geſäuberte Waſſer, dem Vertheilungspunkte zufließen kann.

Überhaupt muß dahin geſehen werden, daß alles Waſſer, welches man ſowohl in den höhern als niedern Theilen des Canals aufnimmt, entweder an ſich ſelbſt klar und rein, oder doch vorher von ſeinen groben Unreinigkeiten befreyet ſey. Denn da jeder zwiſchen zwey Schleuſen eingeſchloſſener Theil des Canals völlig horizontal, und als ein ruhiges und ſtillſtehendes Waſſer anzuſehen iſt, ſo ſetzet ſich der mit ihm vermiſchte Schlamm und Sand auf dem Boden, und kann in wenig Jahren den Canal ſo untief machen, daß ihn die Schiffe mit voller Ladung nicht befahren können. Es wird zwar gleich bey der Anlage der Canäle darauf Rückſicht genommen, und die Einrichtung gemacht, daß das Waſſer eines jeden zwiſchen zwey Schleuſen eingeſchloſſenen Theil des Canals, welchen wir der Kürze wegen in der Folge Canalſtrecke nennen wollen, abgelaſſen werden kann, um die ſchadhaften Werke auszubeſſern und den Canal zu reinigen; aber demohnerachtet erſpart man ſich gerne ſo viel möglich dieſe mit vielen Unbequemlichkeiten und großen Koſten, begleitete Arbeit.

§. 24.

6. Bey großen, und weit ausgedehnten Canälen, trift es ſich ſehr oft, daß Flüße, Bäche, und Abzugsgräben den Canal durchſchneiden, die wegen ihres tiefliegenden Bettes oder aus andern Urſachen nicht in denſelben einfließen können, und daß man ſich gezwungen ſiehet, ſolche mittelſt einer gewölbten Waſſerleitung unter dem Canal durchzuleiten. Iſt es ein anſehnlicher und vielleicht ſchiffbarer Fluß, der ſehr niedrig unter dem Waſſerſpiegel des Canals liegt, ſo wird derſelbe mittelſt einer aus Bögen beſtehenden Brückwaſſerleitung über dieſen Fluß geführt. Man hat deswegen bey der Beſichtigung und dem

Nivellement ſorgfältig anzumerken, welches die kürzeſte und vortheilhafteſte Stelle zu dieſem Übergang, wie lang die Waſſerleitung im Ganzen, aus wie viel Bögen ſolche beſtehen, und wie breit und hoch ſie im Verhältniß des durchzulaſſenden Waſſers und der Tiefe, vom Waſſerſpiegel des Canals bis zu dem vom Fluße, ſeyn müſſen.

7. Damit aber auch das Waſſer im Canal, durch ungewöhnlichen Zufluß, deſſen feſtgeſetzte Höhe nicht überſteige, aus ſeinen Ufern trete und großen Schaden verurſache, ſo müſſen ſchickliche Stellen ausgeſucht werden, wo Überfälle anzulegen, damit alles überflüſſige Waſſer über ſolche abfallen, und in ein Thal, niedrige Gegend oder in ein altes Flußbette, ſeinen unſchädlichen Abzug finden könne. Gemauerte Grundabzüge von ein oder etlichen Schuttbrettern dienen zwar auch zu dieſer Abſicht, obwohl ihre eigentliche Beſtimmung iſt, die Abtheilung, in welcher ſie belegen ſind, nach Erfordern ganz abzulaſſen, und in's Trockene zu ſetzen. Die Überfälle haben indeſſen den Vortheil vor den Grundabzügen, daß ſie keiner Wartung bedürfen.

§. 25.

8. Muß in dem Grundriß angegeben, bey Gelegenheit des Nivellements ſich darnach erkundiget und darauf geſehen werden, wo behuef der Landſtraßen und Wege, die zur Gemeinſchaft der an beiden Seiten des Canals liegenden Örter, Felder, Wieſen, Weiden u. ſ. w. unentbehrlich, Brücken und Fußſtege über dem Canal zu legen ſind. Und da fürnemlich da, wo große Landſtraßen den Canal kreuzen, von denen Städten, wo ſie herkommen oder hingehen, Waaren oder andere Producte zu Wagen an den Canal gebracht werden, um ſie alda in die Schiffe einzuladen, und zu Waſſer nach dem Ort ihrer Beſtimmung zu verfahren, oder auch alda auszuladen, und mit Fuhrwerk nach dieſen oder andern Örtern weiter zu befördern, ſo muß man nicht vergeſſen, hiezu ſchickliche Plätze auszuſuchen, wo das Ein- und Ausladen ohne alle Störung der Schiffahrt vorgenommen, auch allenfalls ein Hafen mit den etwa erforderlichen Magazingebäuden, Niederlagen und Krahnen gebauet und angeordnet werden könne.

§. 26.

9. Sowohl in ebenem als ſteigendem und fallendem Boden, wo zur Anlage des Canals überflüſſige oder doch hinlängliche Breite vorhanden, kann man aus dem Entwurf des Profils nach der Länge, die an jeder Stelle auszugrabende Tiefe finden, und nach dieſer die nöthigen Querprofile zeichnen und berechnen. Ganz anders verhält es ſich, wenn der Canal an dem Abhange einer Anhöhe oder eines Berges, in einem engen Thal, oder nahe an dem ſteilen Ufer eines Flußes, herausgeführt werden muß. Hier müſſen unumgänglich, gleich an Ort und Stelle, ſo viele Querprofile gemeſſen werden, als erforderlich, damit man beim Entwurf und dem aufzuſtellenden Koſtenanſchlag die herauszubringende Erde darnach berechnen, und andere zweckmäßige Einrichtungen darnach beſtimmen kann.

§. 27.

10. Muß man nicht verabſäumen, in der ganzen Canal-Linie, wenigſtens von 10 zu 10 Ruthen, und beſonders an denen Stellen, wo Schleuſen und andere Waſſerwerke anzulegen ſind, die Beſchaffenheit des Bodens, durch das Erdbohr, wohl zu unterſuchen, nach §. 74. und 75., meiner practiſchen Anweiſung zum Nivelliren, ein genaues Verzeichniß davon aufzuſtellen, und ſolche demnächſt ins Längenprofil des Canals eintragen.

§. 28.

11. Iſt es äuſerſt wichtig, genaue Nachricht einzuziehn, ja ſelbſt an Ort und Stelle zu unterſuchen, ob und welche Materialien, als Quader, Backſteine, Rauſteine, Kieſel, Terras, Kalk, Holz, Eiſen, Thon u. ſ. w. in der Gegend, von welcher Güte und zu welchen Preiſen ſie da, wo man ihrer bedarf, zu haben ſind. In bergichten Gegenden findet es ſich ſehr oft, daß der Canal zum Theil durch hartes Geſtein oder Felſen geſprengt werden muß, die zu dem Mauerwerk, oder doch wenigſtens zu den Fundamenten, mit großem Vortheil gebraucht werden können. Ja man kann vieles erſparen, wenn man Gelegenheit findet, den Kalk und die Backſteine in der Nähe des Canals zu brennen. Auch wird bey großen Unternehmungen eine eigene Tiſchler-, Rade-

macher- und Schmiede-Werkſtätte anzulegen, von unbezweifelndem Nutzen ſeyn.

Dieſes ſind die Hauptpunkte, die bey der Unterſuchung und dem Nivellement, welches zu mehrerer Sicherheit mit verwechſelten Ständen zu wiederholen, unſere ganze Aufmerkſamkeit verdienen, und die man fleiſſig überdenken und bey dem Entwurf ſtets vor Augen haben muß. In den folgenden Abſchnitten, wo noch mehrere Vorfälle vorkommen, werden wir ſowohl ihre Anwendung, als auch bei der Anweiſung, wie die angeführten Werke erbauet und ihre Koſten berechnet werden, alles was dahin gehört, ausführlich abhandeln, und durch jeder Sache angemeſſene Zeichnungen, von mehrentheils würklich ausgeführten Werken, deutlich vor Augen legen.

Tab. II.

Dritter Abſchnitt.

Von der Verfertigung des Entwurfs zu einem ſchiffbaren Canal.

§. 29.

Im erſten Abſchnitt habe ich bereits die Urſachen angegeben, warum ich die Vermeſſung der Gegend, durch welche ein ſchiffbarer Canal gezogen werden ſoll, und auch deſſen Nivellement als geſchehen annehme; und ſetze deswegen noch hier voraus, daß auch beide ordnungsmäßig aufgetragen und ausgezeichnet ſind.

Um wo nicht alle, doch die bekannteſten, beſonders die in vorigem Abſchnitt gedachten Vorfälle, bey dem Hauptentwurf eines eingebildeten Canals in einem engen Raum vorzuſtellen, dazu ſoll uns die Tab. II. behülflich ſeyn. Fig. 1. ſtellet eine Gegend vor, die mit Fig. 3. zuſammen hängt, und von A bis B einen niedrigen, von B bis C einen höhern Boden hat, der von C bis D noch höher und gebirgichter wird, nach E aber wieder herunter fällt und in der Ebene bis F fortgeht. Fig. 2. und 4. zeigen das nach der Länge des Canals genommene Nivellement und Profil, alwo die Buchſtaben mit denen des Grundriſſes übereinſtimmen.

Bey dergleichen Entwürfen habe ich bey dem Grundriß und den Längen des Profils zum verjüngten Maaßſtabe gemeiniglich 30 Calenberger Ruthen von 16 Fuß, und zu den Höhen des Profils und den Querprofilen 30 Fuß auf einem Calenberger Zoll angenommen; erſtere durch Transverſalen in Füße, und letztere in Zolle getheilt. Hier bey Tab. II. hat mich aber der Raum ſo ſehr beſchränkt, daß ich auf einem Zoll 200 Ruthen und 100 Fuß annehmen,

Tab. II. und erſteren nur bis auf einzelne Ruthen, ſo wie letzteren nur bis auf Füße theilen können. Und da es hier nicht auf die ganz genauen Maaßen, ſondern auf eine deutliche Erklärung ankömmt, ſo ſind auch alle Höhen nur in ganzen Füßen angegeben.

Den mehrſten meiner Leſer wird ſchon die Urſache bekannt ſeyn, warum man zu dergleichen Längenprofilen ſich zwey verſchiedener Maaßſtäbe bedient, denen Übrigen zum Beſten muß ich mich hierüber doch wohl etwas näher erklären. Die Längen dieſer Profile werden nach Ruthen und Fuß gemeſſen, und hiezu wählet man ſich einen ſchicklichen Transverſal-Maaßſtab, auf welchem, in Verbindung mit den Ruthen, auch die einzelne Füße genommen werden können. Da nun aber bey den Nivellements die Höhen in Füße, Zolle und Linien angegeben werden müſſen, auf vorbeſagtem Maaßſtab es aber nicht möglich iſt, Zolle, vielweniger Linien, abzunehmen, ſo hat man, dieſe Beſchwerde zu vermeiden, das Mittel erfunden, zu den Höhen einen größern verjüngten Maaßſtab, als zu den Längen zu nehmen. Dadurch entſtehet nun zwar, daß der Durchſchnitt nicht ſo dargeſtellt wird, wie er ſich eigentlich in der Natur befindet: aber demohneractet wird deswegen der Entwurf der darauf zu gründenden Projecte ſo wenig behindert, als die anzuſtellende Berechnungen erſchwert: vielmehr erhält man dadurch den Vortheil, daß der Unterſcheid der Höhen oder das Steigen und Fallen des Erdbodens in der Zeichnung deſto merklicher wird. Selbſt auf dieſem Höhen-Maaßſtab wird man keine Linien abnehmen können, weswegen man ſich dadurch zu helfen ſucht, daß die Maaßen der Höhen, auf denen von den Haupt- oder Stationspunkten bis zur angenommenen Horizontallinie herabgehenden punktirten lothrechten Linien in Zahlen beygeſchrieben werden, um bey den Berechnungen davon Gebrauch machen zu können: wie Fig. 2. und 4. zeigt.

§. 30.

Bey dem Entwurf eines ſchiffbaren Canals iſt, wie §. 22. geſagt, das Reſervoir oder der Vertheilungspunkt das Wichtigſte, worauf man ſein Augenmerk zu richten hat. Wir wollen aber, um den uns vorgezeichneten Gang nicht zu unterbrechen, vorausſetzen, daß der Zufluß, welchen der Vertheilungspunkt

erhalten kann, hinreiche, um die Schiffahrt zu aller Zeit in gehörigem Gange zu erhalten, und daß ſolcher nach der Gegend in der geringſten Höhe zwiſchen S und W Fig. 3. und 4. anzulegen ſey. Nach dem Nivellement ſey gefunden, daß deſſen Waſſerſpiegel U Fig. 4. 119 Fuß höher, als der des Flußes bey A Fig. 2.; und 96 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel des Flußes F Fig. 3. liege. Rechnet man nun vorläufig für das Gefälle jeder einfachen Kaſtenſchleuſe 8 Fuß, ſo ſiehet man ſchon, daß zwiſchen A und S 15, und zwiſchen W und F 12 dergleichen anzulegen ſeyn werden. Tab. II. und I.

§. 31.

Bevor wir aber weiter gehn, wird es nöthig ſeyn, von dieſen ſogenannten Kaſtenſchleuſen einen vorläufigen Begriff zu geben, ihren Gebrauch und ihr Spiel zu erklären. Dieſer ſo großen als einfachen Erfindung haben wir es fürnemlich zu verdanken, daß es uns möglich geworden, durch gebirgichte Gegenden, die viele Hundert Fuß höher als das Meer oder die benachbarten Flüße liegen, Canäle zu ziehn und da mit Schiffen zu fahren, wo ſonſt das Vieh kaum ſo viel Waſſer fand, daß es ſeinen Durſt löſchen konnte, und wo faſt mit keinem Fuhrwerke durchzukommen war.

Tab. I. ſtellet Fig. 4. den Grundriß und Fig. 5. den Durchſchnitt nach der Länge einer ſteinernen Kaſtenſchleuſe vor. a iſt der obere und b der untere Theil des Canals, deren Waſſerſpiegel um ſo viel in der Höhe verſchieden iſt, als die Schleuſe Gefälle hat, welches gemeiniglich zwiſchen 6 und 12 Fuß iſt. Sie beſtehet in Anſehung der Höhe aus zwey Theilen. Der Boden des obern Theils liegt mit dem Boden des obern Canals c d in gleicher Höhe; ſo wie der der Schleuſenkammer e f und der untere Theil f g mit dem untern Theil b des Canals auch gleich hoch iſt. Bey h ſind die obern und bey i die untern Schleuſenthüren, jede aus zwey Flügeln beſtehend, die ſich nach oben zu in einem vorſpringenden Winkel gegen einander ſtemmen, und von dem davor liegenden höhern Waſſer ſo zuſammen gedrückt werden, daß faſt kein Waſſer dadurch kommen kann.

Die Länge, ſo wie die Breite der Kammer, und des Ein- und Ausgangs, richtet ſich nach der Länge und Breite der Schiffe, welche den Canal befahren.

Tab. I. Einige Kammern ſind ſo groß, daß zwey und mehrere Schiffe darin zugleich Raum haben; gewöhnlich werden ſolche aber nur für ein Schiff eingerichtet. Die Kammer muß einige Fuß länger, als das Schiff mit ſeinem Steuerruder, und die Eingänge zwiſchen den Thüren 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß breiter, als das Schiff in der Mitte iſt, ſeyn, damit es bequem darin liegen, und beym Ein- und Ausgange hinreichenden Spielraum behalte.

§. 32.

Das Durchlaſſen oder das ſogenannte Schleuſenſpiel geſchiehet, wenn Schiffe den Canal herauf oder herunter gehn, auf folgende Weiſe. Geſetzt, ein auf dem untern Canal b liegendes Schiff will nach a zum obern heraufgehn. Wenn alsdann, wie gewöhnlich, die untern Thüren offen ſtehn, oder doch geöffnet werden können, weil das Waſſer in der Schleuſenkammer e f mit dem des untern Canals b in gleicher Höhe ſteht, ſo geht das Schiff k in ſelbige ein, die Schleuſenthüren i werden nahe zuſammen gedrehet, und wenn ſich Schütten in ſelbigen befinden, ſolche herunter gelaſſen. Hierauf werden die in den gemauerten Umläufen l und m befindliche Schütten in die Höhe gezogen, und dadurch ſo viel Waſſer in die Kammer gelaſſen, bis es mit dem Waſſerſpiegel des obern Canals gleich hoch iſt, wie n o Fig. 5. zeigt. So wie das Waſſer in der Kammer höher wird, drückt ſolches die untern Thüren i immer feſter zu, und das Schiff erhebt ſich nach und nach mit dem Waſſer bis zum Waſſerſpiegel des obern Canals. Und da nunmehro das Waſſer an beiden Seiten der obern Thüren h in gleicher Höhe iſt, mithin ihrer Öffnung kein Hinderniß entgegen ſtehet, ſo begiebt ſich das Schiff in den obern Canal und ſetzet ſeinen Weg fort. Iſt hier oben eben ein Schiff vorhanden, welches hinunter fahren will, ſo gehet es in die Kammer ein, die obern Thüren h werden geſchloſſen, die Schütten l und m in den Umläufen wieder zugeſetzt, hingegen die in den untern Thüren i aufgezogen, da dann das Waſſer der Kammer ſo weit wieder abläuft, bis es mit dem Waſſerſpiegel des untern Canals in gleicher Höhe ſteht. Das Schiff wird ſich folglich mit dieſem Waſſer wieder ſenken, und ſobald die untern Thüren wieder geöffnet ſind, ſich in den untern Canal b begeben können.

§. 33. Tab. I.

In hohen und bergichten Gegenden hat man ſehr oft Gelegenheit, zwey und mehrere Schleuſen dicht an einander zu legen, und genau mit einander zu verbinden. Man nennet dieſes einen Schleuſenfall (Corps d'Ecluses). Die Fig. 6. zeigt den Grundriß und Fig. 7. den Durchſchnitt einer ſolchen doppelten oder zweyfachen Schleuſe nach ihrer Länge. Wenn es die Gegend erlaubt oder gar nothwendig macht, ſo iſt es um ſo mehr gerathen, ſtatt verſchiedene einfache, mehrfache Schleuſen anzulegen, weil dadurch an Koſten und Zeit erſparet wird. Vergleicht man das Mauerwerk einer einfachen Schleuſe Fig. 4. mit dem der doppelten Schleuſe Fig. 6., ſo erſieht man leicht, daß ein ganzes Obertheil p q r, nebſt den dazu gehörigen Thüren h und Umläufen l und m erſparet wird. Bey einer dreyfachen Schleuſe iſt dieſe Erſparung doppelt, u. ſ. w. Überdem braucht man zu dieſen mehrfachen Schleuſen nur einen Aufſeher, anſtatt ſonſt, wenn nicht etwa zwey einfache Schleuſen einander ſehr nahe liegen, für jede ein beſonderer beſtellet, mit Wohnung verſehen und unterhalten werden muß.

Das Spiel dieſer Schleuſe iſt nichts weiter, als eine eben ſo ofte Wiederhohlung als Schleuſenkammern ſind. Denn wenn ein Schiff von unten herauf ſteigen will, ſo gehet es ungehindert in die Schleuſenkammer s t ein. Die untern Thüren i werden nebſt ihren Schütten geſchloſſen, hingegen die Schütten der Umläufe v und w gezogen, und das Waſſer bis zur Höhe x eingelaſſen, damit das Schiff auf dieſem Waſſerſpiegel in die zweite Kammer e f eingehen kann. Hierauf werden die Thüren y wieder geſchloſſen, die Schütten v und w zugeſetzt, hingegen die bey l und m gezogen, damit das Waſſer in der Kammer mit dem obern Waſſerſpiegel z eine gleiche Höhe erlange, und das Schiff, nachdem die Thüren h geöffnet, in dem obern Canal eingehen könne. Das Herunterſteigen der Schiffe wird keiner Beſchreibung bedürfen.

An Zeit wird würklich erſparet, weil man bey jeder Vervielfältigung der Schleuſen, das Öffnen und Schließen von ein und mehreren paar Thüren überhoben iſt.

Tab. II.

§. 34.

Wir wenden uns nunmehro wieder zum Entwurf unſers Canals, um ſolchen von einem Ende zum andern ununterbrochen durchzuführen.

Es iſt §. 29. geſagt, daß die Beſichtigung und das Nivellement ergeben, daß der Canal von A bis B Fig. 1., in einem größtentheils niedrigen Boden herausgezogen werden muß, und die links befindliche Anhöhen und andere Umſtände machen es nothwendig, daß er von A, als dem erwählten Punkt, wo er in dem Fluß einmündet, nicht in einer geraden, ſondern in einer ihm angewieſenen gebrochenen Linie, bis nach B geführet wird. Ferner haben wir §. 13. die Urſachen angezeiget, warum es gerathen iſt, ohnweit dem Eingang des Canals in dem Fluß eine Schleuſe anzulegen. Hier wurde dieſes um deſto nothwendiger, weil man an dem Canal einen Hafen nebſt einen Werft anlegen wollte, der, da deſſen Waſſerſpiegel, um das Gefälle der Schleuſe A 6 Fuß höher zu liegen kömmt, man eben ſo viel an der auszugrabenden Tiefe erſparet, und welches faſt noch wichtiger, ihn dadurch gegen alle Überſchwemmung ſichert, wenn der Fluß im Winter oder bey andern Ereigniſſen über ſeine Ufer tritt, oder hoch Waſſer führet.

Ein ſolcher Hafen iſt von ſehr großem Nutzen, weil die Güter, welche ſowohl den Fluß herauf, als durch den Canal hier ankommen, und auf der Axe an andere Örter verfahren, oder auch in der Stadt niedergelegt und einige Zeit aufbewahrt werden ſollen, hier ſehr bequem aus den Schiffen gleich auf die Wagens geladen werden können; oder auch umgekehrt, die zu Wagen angekommenen Waaren, in die Schiffe ohne viele Umſtände einzuladen ſtehen. Überdem findet eine beträchtliche Anzahl Schiffe, bey Sturm und Überſchwemmung, Schutz und Sicherheit, und können allenfalls hier auch überwintern. Im 14ten Abſchnitt ſoll der Bau eines ſolchen Hafens, mit allen dazu gehörigen Gebäuden, weitläuftiger ausgeführt und erklärt werden.

§. 35.

Nicht allein die Höhe des Bodens bey A beſtimmt das Gefälle dieſer erſten Schleuſe, ſondern auch der natürliche Waſſerſpiegel des Flußes oder Bachs, der bey I den Canal durchſchneidet. Denn wenn die oberhalb bey Bartum be-

legene Mühle in unverändertem Zuſtande bleiben ſoll, und es dieſerwegen nicht Tab. III. angehet, den Fluß bey I über ſein natürliches Niveau aufzuſtauen, ſo muſte dieſes Niveau für die Höhe des Waſſerſpiegels von dem Theile des Canals zwiſchen I und der Schleuſe A angenommen, und ihr Gefälle darnach beſtimmt werden. Dieſe Höhe des Waſſerſpiegels wird, ſo lange es einigermaßen vortheilhaft iſt, hier bis zur Schleuſe L beybehalten. Zwiſchen A und K muß, wegen des nach der Stadt gehenden Weges, eine Brücke über dem Canal gelegt werden. Am beſten würde eine doppelte Zug- oder Drehbrücke anzubringen ſeyn, weil hier der Boden nur 4 Fuß höher als der Waſſerſpiegel des Canals iſt; mithin wenn eine ſteinerne Brücke angelegt werden ſollte, unter welche beladene und unbeladene Schiffe frey durchgehn, ſolche ſehr hoch werden, und lange Auffahrten erfordern würde; deren Bau ſowohl als die Unterhaltung ſehr koſtbar ausfallen möchte. Hievon an ſeinem Ort ein Mehreres.

§. 36.

Alle ſtumpfe Winkel, wie der bey K, müſſen an ihrer Spitze gebrochen oder abgerundet werden, damit ſich die Schiffe nicht klemmen und ins Ufer treiben, ſondern ſich allgemach und bequem drehen können. Hierüber etwas feſtzuſetzen, fand ich es nicht unnütz, dieſe, bey der Ausübung nicht unwichtige Sache, trigonometriſch zu berechnen, und die Reſultate, welche ich der Kürze wegen nur herſetzen werde, mit der Erfahrung in Übereinſtimmung zu bringen.

Selten wird man dergleichen Winkel finden, die unter 90 Grad ſind, und ſobald ſolche 150 und mehrere Grade halten, ſo nähern ſie ſich ſchon der geraden Linie ſo ſehr, daß die Fahrt keine Hinderniſſe findet, und die Ecke nur braucht etwas abgerundet zu werden. Ich habe deswegen meine Berechnung in die Schranken zwiſchen 90 und 150 Grad eingeſchloſſen, und Tab. III. Fig. 1. drey verſchiedene Winkel b a b, von 90, 120 und 150 Grad gezeichnet. Der Übergang von einer Richtung zur andern, muß in einer krummen Linie geſchehen, und hiezu iſt der Zirkelbogen der ſchicklichſte. Soll dieſer Übergang keinen Mißſtand machen und ſich gut an die Richtungslinien anſchließen, ſo müſſen dieſe Tangenten des Bogens ſeyn. Es iſt bekannt, daß um das Centrum eines ſolchen Bogens zu finden, man nur in deſſen beiden Anfangspunkten b, Perpendi-

Tab. III. kulairen auf den Richtungen a b errichtet, die das Centrum c da angeben, alwo ſie ſich durchſchneiden. Erwäget man nun, daß, je ſtumpfer der Neigungswinkel iſt, deſto länger der Radius und deſto flacher der Bogen b d b wird, und ferner, daß je weiter man die Anfangspunkte b des Bogens von a entfernt, der Radius noch länger, und der Bogen noch flacher wird: ſo kann man leicht ermäßigen, daß um ſeine Abſicht zu erreichen, die Schenkel a b um deſto kürzer ſeyn können, je größer der Neigungswinkel b a b iſt. Und dieſes iſt auch bey der Fig. 1. beobachtet.

Wenn man bey Canälen darauf Rückſicht nehmen muß, daß zwey Schiffe, die ſich in dieſen Krümmen begegnen, einander ausweichen müſſen; ſo hat Erfahrung und Nachdenken mich belehrt, daß man bey einem Winkel von 90 Grad für die Länge a b 160 Fuß annehmen könne, und daß für jede 10 Grad, um welche der Winkel zunimmt, dieſe Länge 10 Fuß zu verkürzen ſey; ſo daß bey einem Winkel von 150 Grad die Schenkel nur 100 Fuß lang werden.

Nach dieſen zwar willkührlichen aber Hauptdatis habe ich trigonometriſch die übrigen zum Abſtecken dieſer Krümmen nothwendigen Linien berechnet, und in folgende Tabelle gebracht.

Grad	90	100	110	120	130	140	150
	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß.	Fuß	Fuß.
a b	160	150	140	130	120	110	100
b c	160	179	200	225	257	302	373
a c	226	233	244	260	284	321½	386
a d	66	54½	44	35	27	19½	13
b f	61	61	60	58	56	52½	49
b d	122	122	120	116	112	105	98
c f	148	168	191	217½	251	297½	370
f g	12	10½	9	7½	6	4½	3

Will man dieſe Krümmen z. B. bey einem Winkel von 90 Grad A a B Tab. III. abſtecken, ſo meſſe man von a nach b und b, 160 Fuß für die Schenkel, ſuche die Richtung der Mittellinie dadurch zu beſtimmen, daß man von a nach h und i eine halbe Kettenlänge oder 40 Fuß abmißt, die Kettenſtangen in dieſe Punkte ſetzet, und die beiden Enden der Kette damit feſt hält, die Mitte derſelben faſſet, und ſiehet, wenn beide Hälften angezogen ſind, wo vorwerts der Punkt k hintrifft. Dieſe Richtung kann nach Erfordern verlängert und ihr das Maaß als hier nach der Tabelle, wo a d = 66 Fuß, gegeben werden. Theilet man nun b d in 2 Theile, oder miſſet von d nach f 61 Fuß, und ſetzet auf f winkelrecht 12 Fuß nach g, ſo hat man die drey Punkte d g und b, welche man bogenförmig nach dem Augenmaaß zuſammen hängen kann. Freylich wäre es kürzer, die Richtungslinie a d zu verlängern, von d 160 Fuß in c zu ſetzen, und aus dieſem Centro, mittelſt einer ſo langen Schnur, den Bogen d g b zu traciren. Nur iſt es Schade, daß bey Canälen, beſonders wenn ſie etwas tief ausgegraben, dieſe Verrichtung ſehr ſelten thunlich iſt.

Wem dieſe drey Punkte d g und b nicht hinreichend dünken, um den Bogen darnach zu traciren, der kann durch folgende Berechnung, die zwar nicht ganz mathematiſch genau, aber doch in Praxis hinreichend iſt, ſich deren mehrere verſchaffen.

Jn eben angeführtem Beyſpiele war b f = 61 Fuß und f g = 12 Fuß. Theilet man b f in 4 Theile, ſo erhält man von b abgerechnet, vier Ordinaten, deren Länge ſich wie 1, 2, 3 und 4 verhalten, und vier Abciſſen, wovon die gröſte f g = 12 Fuß, durch die abgezogene Perpendikulairen bekannt iſt. Dieſe Abciſſen verhalten ſich beynahe wie die Quadrate ihrer Ordinaten, oder wie 1, 4, 9, 16, mithin ſind ſolche unter ſich in Verhältniß wie 16, 16 — 1 = 15, 16 — 4 = 12, 16 — 9 = 7. Setzet man deswegen 16 : 15 = 12 Fuß, ſo erhält man für die Länge der erſten Abciſſe $11\frac{1}{4}$ Fuß und weiter

16 : 12 = 12 : 9 Fuß für die 2te Abciſſe.

16 : 7 = 12 : $5\frac{1}{4}$ — — — 3te —

Wer noch genauer gehen will, der theile b f in beliebige, z. B. in 10 Theile, ſo erhält er nach dieſer Regel zum erſten Gliede des Verhältniſſes 10^2 = 100, zum 2ten 100 — 1, 100 — 4, 100 — 7, u. ſ. w. Jch denke aber, daß

Tab. III. die vorigen fünf Punkte hinreichen, um den Bogen g b nach dem Augenmaaß zu traciren.

Zu dieſer Bogenlinie die Parallele m l n zu erhalten, verfahre man auf folgende Weiſe: Man verlängere die Mittellinie d a, wie auch f g, und wenn man von b die verlangte Breite winkelrecht auf a b in l abmiſſet, und eben dieſelbe von d nach m und von g nach n trägt, ſo hat man abermahl 3 Punkte l n m, durch welche die Bogenlinie nach dem Augenmaaß traciret werden kann. Will man aber auch hier ſich noch Zwiſchenpunkte verſchaffen, ſo theile man die Linien g b und g d, wie auch l n und l m, in gleiche Theile, ſetze von den Punkten, wo dieſe Richtungen die erſte Bogenlinie in o, p, q und r, durchſchneiden, die verlangte Breite nach s, t, u und w, ab, und verfahre alsdann wie vorher. Ich glaube, daß wenn dieſes auch nicht die richtigſte, doch die kürzeſte Methode iſt, und daß die Abweichung vom Wahren, ſo geringe, daß man ſich mit gutem Gewiſſen in der Praxis darüber wegſetzen kann.

§. 37.

Wenn das bey I Tab. II. in dem Canal eintretende Waſſer trübe iſt, oder Sand und Schlamm mit ſich führet, ſo wird alda ein gemauerter Behälter oder Schlammkaſten angelegt, in welchem ſich die Unreinigkeiten zu Boden ſetzen, der von Zeit zu Zeit gereiniget werden kann, und an der Seite gegen dem Canal einen Überfall hat, deſſen obere Kante mit dem Waſſerſpiegel des Canals zuſtimmt; damit nur das gereinigte Waſſer über demſelben in dem Canal laufe. Hier iſt auch eine gute Gelegenheit, dieſem gegen über am rechten Ufer des Canals einen andern Überfall, oder auch einen Grundabzug mit Schütten anzulegen, um den etwanigen Überfluß des Waſſers im Canal, in dem alten Schlauch des Fluſſes abzuführen, und auch nöthigen Falls den ganzen Canal dadurch abzulaſſen, wenn deſſen Ausbeſſerung oder Reinigung ſolches erfordert.

Wenn wir das Profil nach der Länge, Fig. 2. betrachten, ſo wird es uns einleuchten, daß die Höhe des Bodens nur erſt bey I erlaubte, eine Schleuſe von 8 Fuß Fall anzulegen; weil man ſonſt in dem Holze an beiden Seiten des Canals hätte hohe Dämme aufführen müſſen. Und dennoch würde das Holz leicht einer Überſchwemmung durch das Canalwaſſer ausgeſetzt geweſen

ſeyn. Der Schleuſe L hätte man freylich wegen der Höhe des Terrains 1 oder 2 Fuß Gefälle mehr geben, und eben ſo viel von der auszugrabenden Tiefe zwiſchen L und M erſparen können, wenn man ſich nicht nach der Höhe des Flußwaſſers bey B hätte richten müſſen, welches, da es nicht höher aufgeſtauet werden durfte, und ſehr rein befunden war, zur Speiſung des Canals angewand werden muſte. Es unter dem Canal durchzuführen, lag es nicht tief genug. Tab. II.

Der Eingang des Fluſſes in dem Canal bey B, muß mit Mauerwerk wohl verwahret werden. Demſelben gegen über kann man einen der Größe des Fluſſes angemeſſenen Überfall oder Grundabzug anlegen, über oder durch welchen das überflüſſige Waſſer in ſein voriges Bette fällt, und der Stadt zufließet, die ſolches nicht entbehren kann.

Da die Entfernung von B nach M nicht lang iſt, und ohngefehr nur 80 Ruthen beträgt; ſo war es beſſer dieſe Weite etwas tiefer auszugraben, keine einfache Schleuſe bey B, und eine zweyte bey M anzulegen; ſondern ſolche als eine doppelte Schleuſe von 15 Fuß Gefälle zuſammen zu bringen, und dieſe Anhöhe dadurch zu erſteigen. Hier trifft man nunmehro eine Ebene an, auf welcher der Canal in gleichem Horizont, nehmlich 29 Fuß über dem Waſſerſpiegel des Flußes bey A fortgeführt werden kann. Da aber dieſe Ebene nicht ganz ohne einige Gründe und Vertiefungen iſt, wie im Plan Fig. 1. angedeutet, ſo hat man ſolche umgehen, und mit der Waſſerwage die verſchiedenen Richtungslinien beſtimmen müſſen, woraus, wie die Figur zeiget, der Canal von M bis N zuſammengeſetzt iſt. Bey O iſt eine Brücke über dem Canal, und bey N eine doppelte Schleuſe von 17 Fuß Gefälle angelegt, um die kleine Ebene bey C zu erreichen, und den Waſſerſpiegel, der nunmehro 46 Fuß Höhe hat, ſo zu erheben, daß man mit einer Brückwaſſerleitung bey P Fig. 3. und 4. über dem Fluß kommen kann. Hätte man von C grade zu nach der Schleuſe Q gehen wollen, die wegen der links belegenen Anhöhe und des ſteigenden Bodens hier ihren Platz finden mußte, ſo würde freylich die Länge des Canals um 100 Ruthen kürzer geworden ſeyn: aber alsdann hätte man auch die Brücke und die daranſtoßende Dämme, wegen der mehreren Tiefe des Thals, um etliche Fuß höher, und wegen deſſen größere Breite, um ein Anſehnliches länger machen müſſen. Um in der Wahl dieſer ſo wichtigen Anlagen nicht zu irren, muß man nicht

Tab. II. allein die Vortheile und Nachtheile von beiden reiflich erwegen, ſondern auch die Koſten gegen einander ſtellen und vergleichen. Es können hier aber Localumſtände eintreten, die es rathſam machen, das Theure dem Wohlfeilern vorzuziehn. Doch hievon wird an ſeinem Orte noch ausführlich geredet werden.

Die Schleuſe Q iſt dreyfach und hat 23 Fuß Fall. Von hier mußte man abermals, nach Ausweiſung der Waſſerwage, der Krümme der Schlucht folgen, bey R eine vierfache Schleuſe von 34 Fuß Gefälle anlegen, und in dem Grunde bis zur doppelten Schleuſe S von 16 Fuß Gefälle fortgehn, damit man ſich, ſo viel thunlich, in der Mitte des Grundes erhielt, und nicht genöthigt war, den Canal zum Theil ſehr tief in den Abhang des Berges einzuſchneiden.

§. 38.

Nunmehr haben wir die höchſte Höhe des Canals, deſſen Waſſerſpiegel 119 Fuß über dem des Flußes bey A und 96 Fuß über dem des andern Flußes bey F liegt, erreicht. Dieſe Höhe, welche durch die Lage des Zufluſses beſtimmt wird, muß, ſo lange als es thunlich, hier aber unumgänglich, bis zur Schleuſe W beybehalten werden; weil der Theil des Canals oder die Abtheilung zwiſchen den Schleuſen S und W, der 510 Ruthen lang iſt, den ſogenannten Vertheilungspunkt ausmacht. Dieſen mit dem nöthigen Waſſer zu verſorgen, hat man in den Bergen alle Quellen, die in das Thal T zu leiten waren, mehr geöffnet, um den Zufluß des darin herausgehenden Bachs zu vermehren. Und um für die trockne Jahrszeit einen Waſſervorrath zu ſammeln, iſt das Thal mit einem ſtarken Damm a b abgeſchloſſen, wodurch ein Waſſerbehälter entſteht, der 120 Ruthen lang, 70 Ruthen breit, und wenn er voll iſt, 10 Fuß mittlere Tiefe hat, alſo 21,504000 Cubicfuß Waſſer faſſen kann. Wenn alle hier verſammelte Bäche und Quellen nur im Durchſchnitt in jeder Secunde 10 Fuß Waſſer geben, ſo beträgt ſolches im Jahre 315,576000 Cubicfuß. Der Vertheilungspunkt, deſſen Länge 510 Ruthen und ſein Waſſerprofil 240 Fuß iſt, erfordert zur Füllung 1,958400 Cubicfuß, und kann nebſt dem Waſſerbehälter, mit Einſchluß der Ausdünſtung, in einem

Monath angefüllt werden: mithin bleibt vom Zufluß noch 290,321600 Cubicfuß übrig. Tab. II.

Eine Schleuſenkammer, die 90 Fuß lang, 20 Fuß breit iſt, und 8 Fuß Fall hat, erfordert zu ihrer Anfüllung 14,400 Cubicfuß. Doch ehe wir weiter gehn, müſſen wir einen ſehr wichtigen Punkt erſt auseinander ſetzen und erklären. Mit Vorbedacht habe ich hier Fig. 4. an dem einen Ende des Vertheilungspunkts eine doppelte Schleuſe S und an dem andern eine dreyfache W angelegt, welches nie geſchehen muß, wenn man Urſache hat, mit dem Waſſervorrath des Vertheilungspunkts haushälteriſch umzugehn. Vielmehr ſoll man hier nur einfache Schleuſen anlegen, und ihnen überdem kein ſtarkes Gefälle geben: fürnemlich wenn die daran ſtoßende und tiefer liegende Canalſtrecken beſondere, wenn auch nur geringe, Waſſerzuflüſſe haben: damit bey jedem herauf kommenden und herunter gehenden Schiffe, der Vertheilungspunkt nur eine Schleuſe voll abzugeben brauche. Bey den mehrfachen Schleuſen erfordert jedes Schiff beim Heruntergehn nur eine Schleuſe voll, beim Hinaufgehn aber ſo viel als Kammern ſind. Sehen wir alſo die Schleuſen S und W als einfache Schleuſen an, ſo wird jedes Schiff zum Durchgang zwey Schleuſen voll brauchen. Wegen der Ausdünſtung und dem Durchſeigen wollen wir dieſe Quantität vierfach oder zu 115,200 Cubicfuß annehmen; da alsdann folgt, daß der vorerwähnte Überſchuß von 290,321600 Cubicfuß für 2520 durchgehende Schiffe hinreichend iſt. Rechnet man für die eine Hälfte 25 und für die zweyte nur 15 Laſt, jede zu 4000 Pfund, als mittlere Ladung, ſo können in jedem Jahre 50,400 Laſt auf dem Canal verfahren werden. Und dieſes iſt gewiß ſchon ein anſehnliches Commercium.

Mit Fleiß habe ich hier den Zufluß ſehr geringe angeſchlagen, um vorläufig zu zeigen, daß im Grunde zur Unterhaltung einer ſolchen Schiffahrt nicht ſo viel Waſſer, als man glaubt, erfordert wird; und fürnemlich Diejenigen zu beruhigen, die, wenn ſie über dergleichen von andern entworfene Projekte zu Rathe gezogen werden, mit anſcheinender Ängſtlichkeit den zu befürchtenden Waſſermangel zum Vorwand nehmen, um die Ausführbarkeit zweifelhaft zu machen. Im 10ten Abſchnitt §. 164. wird hievon noch vieles vorkommen. Jetzt wollen wir wieder zum Damm a b zurückkehren, und in dem-

Tab. II. ſelben eine Schleuſe mit 2 oder 3 Schütten anlegen, die, ſo wie es nöthig iſt, aufgezogen werden können. Wenn die Höhe der Schüttbretter mit dem Waſſerſpiegel des Canals zuſtimmt, ſo wird der Waſſerbehälter ſich im Niveau mit dem Canal erhalten, ſeinen Überfluß dahin gelinde abgeben, und aller gewaltſame Zuſturz dadurch vermieden werden können. Sollte man bey genauer Unterſuchung und eingezogener Erkundigung finden, daß bey außerordentlichen Regengüſſen der Zufluß des Waſſers ſo heftig und plötzlich ſey, daß der Damm a b und der Canal überſchwemmt und beſchädigt werden könnte; ſo muß man nicht allein die Schütten im Damm a b bey Zeiten ziehn, ſondern auch durch behutſame Öffnung der Schleuſen S und W den Abzug des zuſtürzenden Waſſers zu befördern ſuchen. Hier ſollte man in dem gegenſeitigen Ufer bey U einen Überfall oder Schüttſchleuſe anlegen, um dadurch den Überfluß in das alte Bette des Flußes abzuführen, und auch erfordernden Falls den Canal ganz abzulaſſen. Das Waſſer durch die Endſchleuſen fortzuſchicken, kann oft mit Nachtheilen verknüpft ſeyn, wenn es nicht mit der gehörigen Vorſicht geſchieht.

§. 39.

Um aber von S nach W zu gelangen, haben wir noch mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen. Denn die zwiſchen S und U belegene Anhöhe muß tief durchgegraben, von U bis nach V der Canal durch ein enges Thal geführet, ja ſogar von V bis W, mittelſt eines unterirdiſchen Gewölbes, durch den nicht zu vermeidenden Berg, 183 Ruthen lang, gezogen werden.

So lange eine Anhöhe nicht über 30 bis 40 Fuß tief durchzugraben iſt, ſo werden die, zwar ſehr großen Koſten, doch kaum an die reichen, welche ein unterirdiſcher Canal erfordert. Es muß alſo die Anhöhe zwiſchen S und U, in ihrer ganzen Länge von 130 Ruthen, bankweiſe durchgraben werden, ſo wie es das Profil nach der Breite erheiſchet. Die Abdachungen werden vom Ziehpfad und der Berme ab, mit Bänken von 5 bis 6 Fuß Höhe und 3 Fuß Breite bis oben hinaus aufgeführt, damit ſolche einen beſſern Halt bekommen. Hat man Soden oder Raſen in der Nähe, ſo kann man die Abdachungen der Bänke, wo nicht alle, doch die unterſten, mit Keilſoden aufſetzen. Der nächſtfol-

gende Abſchnitt wird uns darüber weiter belehren. Bis dahin wollen wir auch Tab. II. die Bemerkungen ausſetzen, welche der Canal von U bis V dadurch veranlaſſet, daß er in einem ſehr engen Thale beſchränket iſt.

Da der Berg zwiſchen V und W, der hier im Profil Fig. 4. des Raums wegen nicht in ſeiner ganzen Höhe vorgeſtellet iſt, nicht zu umgehen war, ſondern der Canal unterirdiſch als ein Stolle durchgeſchlagen werden mußte; ſo war in ſo ferne deſſen mindere oder mehrere Höhe gleichgültig; hingegen blieb es ein Gegenſtand der genaueſten Unterſuchung, wo man auf dem kürzeſten Wege dadurch kommen konnte. Dieſer war einzig und allein zwiſchen V und W zu finden, weil ſich alda die obern Ausgänge der gegen einander gerichteten Thäler, am mehrſten nähern.

Nirgend iſt es nöthiger, die Beſchaffenheit des Erdbodens, welchen man hier auszuräumen hat, wohl zu unterſuchen, weil von ſelbigem die Verſchiedenheit der zu nehmenden Maaßregeln, um den Bau auszuführen, faſt lediglich abhängt. Um dieſe äußerſt beſchwerliche, koſtbare und hin und wieder gefährliche Arbeit ſo viel möglich zu verringern, ſo erhält der unterirdiſche Canal nur eben die Breite, daß ein Schiff bequem durchkommen kann. Damit ſich aber zwey Schiffe nicht in dem Gewölbe begegnen können, ſo wird verordnet, daß jedes Schiff, ſo wie es vor demſelben ankömmt, ein hörbares Zeichen giebt, welches deſſen Ankunft ankündiget. Iſt ſchon ein anderes Schiff eingefahren, ſo beantwortet ſolches das gegebene Zeichen, damit das erſte zurück bleibt. Wenn ein ſolcher unterirdiſcher Canal ſehr lang, und die Schiffahrt ſtark betrieben wird, ſo würde die beſagte Anordnung vielen Aufenthalt verurſachen: weswegen alsdann hin und wieder Stellen ſind, wo der Canal an der einen Seite ſo viel erbreitert iſt, daß ein Schiff, wenn ein anderes ihm entgegen kommt, dahin einlegen kann, bis letzteres vorbey gefahren. Jedes Schiff hat an ſeinem Vordertheil eine brennende Leuchte, damit ſie in der Dunkelheit ſelbſt ſehen und von andern geſehen werden können. Das Übrige erfolgt an gehörigem Orte; weil hier nur bloß geſagt wird, was zu machen, aber nicht, wie es zu machen iſt.

Tab. II.

§. 40.

Da nun nahe beym Ausgang des unterirdiſchen Canals, das Terrain wiederum anfängt, nach F herunter zu fallen, ſo wird bey W eine dreyfache Schleuſe von 26 Fuß Gefälle angelegt, und der Canal in der Mitte des Grundes heraus geführet. Wo bey X der Weg über dem Canal geht, kann eine ſteinerne Brücke von einem Bogen, der im Lichten nur ſo breit iſt, daß ein Schiff durchgehen kann, erbauet werden. Da hier der Boden und der Weg um ein Beträchtliches höher als der Waſſerſpiegel des Canals liegt, ſo giebt ſolches Gelegenheit eine feſte Brücke anzulegen, die immer jeder Zug- oder Drehbrücke vorzuziehen iſt, weil ſie keine beſtändige Aufſicht erfordert.

Bey Y iſt eine doppelte Schleuſe von 15 Fuß, und bey Z eine dreyfache von 24 Fuß Fall. Die am rechten Ufer des Canals zwiſchen Z und E befindliche etwas ſteile Anhöhen und der dazwiſchen liegende Grund, würden es ſehr ſchwer gemacht haben, den Canal an ihrem ſchrägen Abhang heraus zu führen, gleichſam darin einzuſcheiden, und überdem den Grund zu paſſiren; weswegen man vorgezogen, in dem Fluß ein- und ſo weit darin fortzugehn, bis man bey E Gelegenheit gefunden, ſolchen wiederum zu verlaſſen. Es mußte alſo nothwendiger Weiſe das Gefälle der Schleuſe Z, nach dem ordinairen Waſſerſpiegel des Fluſſes eingerichtet, und er ſelbſt, da wo es nöthig, mit dem Canal auf eine gleiche Breite und gleiche Waſſertiefe geſetzt werden. Das Gefälle des Fluſſes kann auf die 130 Ruthen zwiſchen Z und E zwar nur geringe ſeyn, und vielleicht nur 5 bis 6 Zoll betragen. Aber dem ohnerachtet würde dennoch wegen des weitern Gefälles das Waſſer dem Fluß folgen, und den Theil Z E, wo nicht ganz untief, doch vielleicht für völlig beladene Schiffe, unfahrbar machen, wenn man nicht bey c den Ablauf durch einem Überfall hemmte, der ſo hoch als der Waſſerſpiegel des Canals, und nur den Überſchuß des Flußes abführte.

Von hier wird nun der Canal, an dem Fuße der Anhöhe heraus, weiter fortgeſetzt, bey E eine doppelte Schleuſe von 15 Fuß, bey d eine einfache von 8 Fuß Fall angelegt, bey f aber der kleine Bach in dem Canal aufgenommen. Ferner wird bey e, wegen des Weges, eine Zug-, Dreh- oder wenn es die Umſtände erlauben, eine ſteinerne Brücke von einem Bogen über dem Canal ge-

legt, der gleich unterhalb der letzten Schleuſe bey F, von 8 Fuß Gefälle, in dem Fluß einmündet, und ſich hier endigt. Tab. II.

§. 41.

Der Ziehpfad braucht nur an einer Seite an dem Canal heraus zu gehn. Man wählet hiezu die bequemſte, an welcher ſich die wenigſten Hinderniſſe finden, und deſſen Anlage die geringſten Koſten verurſacht. Hier habe ich ihn von A ab, an der linken Seite des Canals angelegt, an welcher er auch ununterbrochen bis zum Anfang V des unterirdiſchen Canals fortgeht. Da derſelbe aber hier gewiſſermaßen aufhört, und er wegen der Hinderniſſe, zwiſchen Z und E, nicht an derſelben Seite bleiben kann, ſo habe ich ihn gleich von W ab, auf die rechte Seite verlegt, allwo er auch bis zum Ende des Canals bey F bleibet. Da wo derſelbe Bäche oder Gräben, als bey I, B, U und f paſſirt, müſſen Brücken von 10 bis 12 Fuß Breite angelegt werden; und wenn in niedrigen Gegenden, Abzugsgräben darauf ſtoßen, die offen bleiben müſſen, ſo geht an der Landſeite längs dem Canal ein Grabe heraus, der ſolche aufnimmt. Unter dem Ziehpfad werden alsdann von Weite zu Weite und nach Erfordern, Siele angebracht, oder auch Öffnungen in ſelbigem gemacht, und mit leichten Brücken überdeckt, damit das Waſſer in dem Canal abfließen kann. Da aber dieſes Waſſer gewöhnlich unrein iſt, ſo muß ſolches, wie §. 37. angegeben, erſt geſäubert werden, bevor man es in dem Canal einläßt. Das Übrige in dem folgenden Abſchnitt.

Tab. III.

Vierter Abſchnitt.

Von den Durchſchnitten oder Profilen nach der Breite des Canals, auch Querprofile genannt.

§. 42.

Das Profil nach der Breite des Canals oder das Querprofil erhält ſeine Hauptmaßen von der Breite der Schiffe, der Waſſertiefe, die zu ihren Fortkommen erforderlich iſt, wenn ſie volle Fracht haben, und durch die Höhe des Bodens über dem Waſſerſpiegel: und in dieſer Rückſicht kann man ein allgemeines Querprofil feſtſetzen, das auch in dem gewöhnlichen Boden, mit ſehr wenig Veränderung angewand werden kann. Wir werden aber bald ſehen, wie die Verſchiedenheit der Gegend ſehr große Abweichungen unumgänglich nothwendig macht.

Die Hauptmaßen des allgemeinen Querprofils unſers Canals, ſind nach Tab. III. Fig. 2. folgende: wenn wir vorausſetzen, daß die Schiffe, welche den Canal befahren ſollen, 15 bis 16 Fuß in der Mitte breit ſind, und mit voller Fracht 5 Fuß tief gehen. Man kann alsdann dem Boden des Canals a b 30 Fuß Breite geben, damit ſich zwey Schiffe bequem ausweichen können, und 6 Fuß Waſſertiefe annehmen, damit die Schiffe noch etwas Waſſer unter ſich behalten, und flott bleiben, wenn ſich auch mit der Zeit etwas Sand oder Schlamm anſetzet, und den Boden etwas erhöhet. Denen Ufern muß eine Abdachung gegeben werden, die ſie nicht allein gegen alle Gefahr des Einſtürzens ſichert, ſondern auch auf ihrer eigenen Baſis ruhet, und ſelten einiger Ausbeſſerung bedarf. Auch bey gutem Boden, wie Fig. 2. vorausgeſetzt wird, und nach

welchem die Abdachungen a c und b d gezeichnet ſind, ſoll man auf jedem Fuß Höhe nicht leicht weniger als $1\frac{1}{2}$ Fuß, bey ſchlechtern oder Sandboden aber wohl 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß Anlage geben. Tab. III.

Wenn wir demnach Fig. 2. auf jedem Fuß Höhe $1\frac{1}{2}$ Fuß Anlage zu den Uferabdachungen annehmen, ſo wird der Waſſerſpiegel c d = 48 Fuß ſeyn. Bey 2 und $2\frac{1}{2}$ Fuß Anlage würde er 54 und 60 Fuß breit werden. Dem Waſſerſpiegel gleich, bleibt an jedem Ufer heraus eine Berme c e und d f von 3 Fuß Breite ſtehen, damit der Fuß e und f des anzulegenden Ziehpfads g i und der Berme h k gegen die Schölung des vom Winde bewegten Waſſers geſichert ſey. Denn es iſt bekannt, daß, je tiefer das Waſſer, deſto größer und kräftiger der Wellenſchlag und die Brandung gegen das Ufer iſt. Da nun dieſe Höhe auf den Bermen c e und d f ganz wegfällt, ſo hört auch die Kraft des Wellenſchlages faſt gänzlich auf, anſtatt daß, wenn die Abdachung in eins von b nach h hinaufginge, derſelbe auf dem Punkt d ſehr würkſam ſeyn, und das Ufer angreifen würde.

§. 43.

Der Ziehpfad g i wird bey einigen großen Canälen an beiden Seiten heraus gelegt; auch alsdann wohl die Anordnung gemacht, daß denen Schiffen, welche von dem einen Ende oder der einen Seite kommen, dieſer, und denen andern jener Ziehpfad angewieſen wird, damit ſich die Ziehleinen und Pferde nicht begegnen. Dieſes iſt freylich eine Bequemlichkeit für die Schiffer, weil, wenn nur ein Ziehpfad vorhanden, und ſich zwey begegnen, der eine ſein Ziehtau ſchleppen und nachlaſſen muß, damit der andere darüber wegfahren kann; welches immer mit vieler Behutſamkeit geſchehen muß. Hingegen ſind die Koſten, welche die Anlage eines Ziehpfades erfordert, auch ſehr beträchtlich, daß, wie wir in der Folge ſehen werden, dieſe würklich ſehr geringe Bequemlichkeit, wodurch in Anſehung der Zeit faſt nichts zu gewinnen iſt, ſehr theuer erkauft wird. So geringe aber auch immer der Wellenſchlag iſt, ſo muß man doch ſuchen, dieſe Bermen c e und d f gegen deſſen Angriff dadurch zu ſichern, daß ſie mit guten Raſen, deren grüne Seite oben in gutem Verband einzulegen, wohl gedeckt, und daß die Abdachungen e g und f h,

Tab. III. die auf jedem Fuß Höhe einen Fuß Anlage erhalten können, mit Keilſoden wohl aufgeführt werden. Wenn nicht beſondere Umſtände ein Anderes erfordern, ſo lege man den Ziehpfad g i 3 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel des Canals iſt, gebe ihm 10 bis 12 Fuß Breite, und 4 bis 5 Zoll Fall gegen die Landſeite von g bis i, damit das von den Seiten herunter kommende, und das auf ihm fallende Regenwaſſer, nicht in dem Canal abfließen, und ſowohl durch ſeine mit ſich führende Unreinigkeiten denſelben verſchlammen, als auch die Uferabdachungen einreiſſen und beſchädigen kann.

Auf der andern Seite des Canals wird eine Berme h k von 6 bis 8 Fuß Breite gelaſſen, damit die ausgegrabene und an beiden Seiten zu vertheilende Erdmaſſe von dem Ufer entfernt werde; auf welchem ſonſt ihr Druck ſehr nachtheilige Wirkungen verurſachen kann. Bey einem fetten oder leimichten Boden muß man die Oberfläche des Ziehpfads, mit einem halben oder ganzen Fuß hoch Sand oder noch beſſer mit Flußgrand überdecken, damit er mehrere Feſtigkeit gewinne und nicht bey jedem Regen oder naſſer Witterung untief werde. Iſt hingegen der Boden ſandig, ſo muß man die Vorſicht brauchen, längs der Kante g einen feſten Pfad, 2 bis 3 Fuß breit, von Raſen, die grüne Seite oben, anzulegen, damit die Ziehpferde alda einen feſten Fuß finden, und nicht mit dem leichten Boden an der Abdachung hinunter ſinken und ſolche beſchädigen. Bey moorichtem Boden wird nöthig ſeyn, 2 bis 3 Fuß Sand auf dem Ziehpfad zu bringen, damit er feſt werde.

§. 44.

Um, ehe wir weiter gehn, uns mit den Querprofilen großer und berühmter Canäle bekannt zu machen; wollen wir Fig. 3. das allgemeine Querprofil des Canals von Languedoc, und Fig. 4. das vom Holſteiniſchen Canal, betrachten. Von erſterem hat Herr de la Lande in ſeinem, ſchon im Vorbericht angeführten vortreflichen Werke, die Zeichnung eines Querprofils gegeben; das zwar nicht ganz mit ſeiner kurzgefaßten Beſchreibung zuſtimmt, zu unſerer Abſicht aber doch hinreichend ſeyn wird. Nach dieſem Durchſchnitt hat der Canal 6 Fuß Waſſertiefe, und iſt im Boden a b 32 Fuß breit. Die Abdachungen a c und a d haben auf jedem Fuß Höhe 2 Fuß Anlage, die kleine

Tab. III.

Berme c e, d f iſt 3 Fuß breit, liegt ein Fuß unter dem Waſſerſpiegel, und iſt wegen der Waſſerſpülung mit einer Art Waſſer- oder Schwerd-Lilie, die dem Schilfe ähnlich iſt, in abgeſonderten Haufen bepflanzet. Dieſes Mittel ſoll ſehr würkſam zur Erhaltung der Ufer befunden, und zugleich dem Auge angenehm ſeyn; dabey aber eine ſtrenge und beſtändige Unterhaltung und Aufſicht erfordern. Das Einzige, was ich hiebey zu bedenken habe, iſt, daß der Saame dieſer Schilfart ſich zu häufig dem Canal mittheilt, deſſen Anwachs befördert, und dadurch alle die nachtheiligen Folgen herbey führt, wodurch faſt jede Fahrt auf Flüßen und Canälen beſchwert iſt, und jährliche Koſten verurſacht, ohne ſie gänzlich davon zu befreyen. Meiner Meinung nach würde niedriger Weidenbuſch dieſe Abſicht beſſer befördern, und ſelbſt zur Befeſtigung der Ufer ſehr vieles beytragen.

Der Waſſerſpiegel e f iſt 60 Fuß breit. Die Ziehpfade g i und h k liegen 3 Fuß höher, und ſind in ihrer ganzen Breite von 9 Fuß mit Grand überdeckt; ihre Abdachungen e g und f h aber, ſo wie die von i l und k m, deren Anlage ihrer Höhe gleich iſt, mit Keilſoden aufgeſetzt. Die ausgegrabene Erde iſt hier 4 Fuß über dem Boden aufgeſchüttet, und oben ſo geebnet, daß die 24 Fuß breite Oberfläche m o und l n nach Beſchaffenheit ihres Bodens benutzt werden kann. 4 Fuß vom Rande ſind Italiäniſche Pappeln und Eſchenbäume in angenehme Alleen gepflanzt, die bey der Verherrlichung des Ganzen von großem Nutzen ſind. Die Neben-Graben p und q ſind im Boden 4 Fuß, oben 8 Fuß breit und 3 Fuß tief, und nehmen das Regenwaſſer auf, welches von den höher belegenen Gegenden dem Canal zufließt. Da dieſes Waſſer hier in Ruhe kommt, ſo ſetzen ſich die mehrſten Unreinigkeiten zu Boden, und nur das klare Waſſer wird mittelſt kleiner gemauerter und bedeckter Canäle, unter dem Ziehpfade durch, hin und wieder in dem Canal abgeleitet. Hievon in der Folge ein Mehres.

Ich will hier nur noch die Bemerkung machen, daß jeder ſchiffbare Canal, in Anſehung ſeiner Breite, eine beſtimmte Grenze haben ſollte, damit derſelbe, und alles was von ihm abhängt, als ein für ſich beſtehendes Eigenthum angeſehen werden könne; und daß höhern Orts bey ſchwerer Strafe verbothen werde, zum Nachtheil der Anlagen, dieſe Grenzen zu übertreten, und die Werke

Tab. III. zu beſchädigen. Hier gehen dieſe Grenzen mitten in den Nebengräben p und q heraus. Beſſer würde es geweſen ſeyn, ſolche in r und s, 3 Fuß vom Rande der kleinen Gräben anzunehmen Da, wo der Anlauf des Viehes zu beſorgen, würde gerathen ſeyn, ſie mit lebendigen Hecken von Dornen zu befriedigen; wo dieſes aber nicht zu befürchten, ſie durch eingegrabene Pfähle oder einzelne Bäume zu bezeichnen. Der ganze Canal von Languedoc, war vor der Revolution ein Lehn der Krone, und hatte ſeine eigene Jurisdiction und Gerichte, von welchen nur an das Parlement zu Toulouſe appellirt werden konnte.

§. 45.

Das größte Querprofil, welches mir von ſchiffbaren Canälen bekannt, iſt das von dem Holſteiniſchen Canal, der 1778 angefangen, und 1784, alſo in 6 Jahren, vollendet wurde.

Es iſt für dieſe Wiſſenſchaft würklich ſehr Schade, daß wir bis jetzt von dieſem, mit Recht berühmten Canal, keine genaue Beſchreibung haben. Und von wem wäre ſolche wohl beſſer als vom Herrn General-Major v. Peymann zu erwarten, der dieſes große Werk mit ſo vieler Beurtheilung angelegt und ausgeführt hat. Alle Nachricht, die wir bis jetzt davon beſitzen, iſt des Herrn Bruyn Aufforderung an ſeine Mitbürger zur Theilnehmung an dem Canal-Handel. Der Titel zeigt die Hauptabſicht dieſer kleinen Schrift, von der man keine ausführliche Beſchreibung des Canals und ſeiner Werke zu erwarten berechtiget war. Unterdeſſen giebt ſie doch im Allgemeinen einen guten Begriff von dieſem großen Werke, und erläutert ſolchen durch zweckmäßige Zeichnungen, aus welchen ich dann auch das hier Fig. 4. vorgeſtellte Profil entlehnt habe.

Da dieſem Canal Schiffe befahren, die an 70 Commerzlaſt, jede zu 14 Schiffpfund von 320, oder 4480 Pfund tragen, auch ein mehr als hinreichender Waſſervorrath den am höchſten belegenen Canaltheil oder Vertheilungspunkt verſchafft werden konnte, ſo wurde deſſen Waſſertiefe auf 10½ Fuß feſtgeſetzt. Die Breite a b im Boden ſoll 54 Fuß und die obere oder der Waſſerſpiegel c d 100, von e bis f aber 108 Fuß ſeyn: ſo daß jede der Bermen c e und d f,

die wie vorgeſagt, den Wellenſchlag ſchwächen, und den Fuß der Ziehdämme Tab. III.
oder Ziehpfade ſichern, 4 Fuß breit iſt. Die Abdachungen e g und f h haben 4 Fuß Höhe und 6 Fuß Anlage und ſind mit Keilſoden aufgeſetzt. Die obere Breite der Ziehpfade g i und h k iſt 12 Fuß, und die Ableitungsgräben l und m ſind oben 6, unten 4 Fuß breit und 4 Fuß tief. Sie nehmen das Regenwaſſer und andere kleine Zuflüße auf, die an gelegenen Orten unter dem Ziehpfade durch, in den Canal geleitet werden.

Da der Canal größtentheils in einem Sandboden hergehet, ſo war es um deſto nothwendiger, die Ufer a c und b d ziemlich flach zu machen, und ihnen etwas mehr als 2 Fuß Anlage auf jedem Fuß Höhe zu geben. Aber man ſtelle ſich die Koſten vor, wenn in einer Strecke von 310 Ruthen, 40 bis 50 Fuß, und in einer andern von 440 Ruthen Länge, 30 bis 35 Fuß tief ausgegraben, und die Erde weit weg gebracht werden mußte.

§. 46.

Wenn, wie bey Fig. 5. der Erdboden mit dem Waſſerſpiegel des Canals faſt gleich hoch lieget, und in niedrigem Boden, als in Wieſen und Moorgrund hergehet, ſo wird zwar unſer angenommenes Hauptprofil in Anſehung des Schlauchs c a b d hier und ferner beybehalten: hingegen iſt bey der Anlage des Ziehpfads g i und der Berme h k, die von dem auszugrabenden Erdboden aufgebracht werden müſſen, alle Vorſicht anzuwenden, um beſonders den erſteren die gehörige Feſtigkeit zu geben. Beide Ziehpfad und Berme, liegen 3 Fuß höher als der Waſſerſpiegel; die kleinen Bermen c e und d f, werden, wie ſchon geſagt, mit Raſen belegt; die Abdachungen e g und f h mit Keilſoden, in einer Schräge, Fuß auf Fuß aufgeſetzt, und dem Ziehpfad g i 12, ſo wie der Berme h k 6 Fuß zur obern Breite gegeben. Der Fall gegen i kann 4, und der gegen k 2 Zoll betragen. Überhaupt wird auf jedem Fuß Breite $\frac{1}{3}$ Zoll Gefälle zu dieſer Abſicht hinreichen.

Wenn der ausgegrabene Erdboden fett, weich oder mooricht iſt, ſo muß er mit etwas Sande gemiſcht oder das Ziehpfad und die Berme damit gedeckt, und Fuß auf Fuß gelinde zuſammen geſtampft werden. Das übrige der ausgegrabenen Erde wird links von i und rechts von k aufgeſchüttet und geebenet.

Tab. III. Wenn nicht beſondere Umſtände es erfordern, oder der Canal 12 und mehrere Fuß tief in dem Boden eingeſchnitten iſt, ſo wird es nicht nöthig ſeyn, zwiſchen dem Ziehpfad und der aufgehäuften Erde einen Leitungs- oder Nebengraben als l Fig. 4. anzulegen, weil das wenige Waſſer, welches auf den Ziehpfad und die nicht hohe Abdachung fällt, in dem Boden einziehen wird.

Muß der Canal durch einen vollſtändigen weichen Moorgrund gezogen werden, ſo iſt es ſehr rathſam, ehe man zur wirklichen Ausgrabung ſchreitet, ein Jahr vorher oder im Frühjahr, wenn ſolche im Herbſt vorgenommen werden ſoll, in der Mitte heraus einen 12 bis 16 Fuß breiten, und 3 bis 4 Fuß tiefen Graben zu ziehn, damit das Moor ſeine Feuchtigkeit dahin abgebe, an den Seiten feſter und zum Ausgraben tüchtiger gemacht werde. Dabey muß man ſuchen, dieſen ſich ſammelnden Waſſer, nach einer der Seiten einen Abfluß zu verſchaffen.

§. 47.

Es ſtehet nicht immer in unſerer Macht, bey dem Entwurf eines Canals jede niedrige unter dem Waſſerſpiegel des Canals liegende Gegend zu vermeiden; und wider ſeinem Willen kann man gezwungen werden, den Canal, wie Fig. 6. zeiget, an beiden Seiten durch angelegte Dämme einſchließen zu müſſen.

Wir wollen hier annehmen, daß der Erdboden n o 6 Fuß unter dem Waſſerſpiegel c d des Canals liegt, und daß die Breite a b im Boden 30 Fuß ſeyn ſoll, und hiernach und nach der Eigenſchaft des Erdreichs das ganze Profil zu beſtimmen ſuchen. Da die Dämme an beiden Seiten, von der aus den Gräben n l und m o gewonnenen Erde, die nach Erfordern breiter und tiefer ausgegraben werden, aufzuführen ſind, und falls auch dieſe nicht hinreichet oder dazu untauglich iſt, andere Erde von Weitem herbey geſchafft werden muß, ſo wird denen Dämmen nur eine ſolche Stärke gegeben, daß ſie gegen das Durchbrechen des Canalwaſſers geſichert ſind. In einem mittelmäßig guten Boden, welchen ich hier vorausſetze, kann den innern Abdachungen a e und b f auf jedem Fuß Höhe 2 Fuß, den äußern g i und h k aber nur 1 Fuß Anlage gegeben werden. Beide müſſen mit Keilſoden aufgeführt, und die eingebrachte Erde auf jede 8 oder 9 Zoll Höhe wohl zuſammen geſtampft werden. Da der Damm zur Linken als Ziehpfad dienen ſoll, ſo muß deſſen Kappe g e 12 Fuß

breit ſeyn, die f h braucht aber nur deſſen Höhe nemlich 8 Fuß zur Breite zu Tab. III. haben. Und damit das Canalwaſſer nicht durchſeigen könne, wird in der Mitte der Deiche eine 3 Fuß dicke Thonwand p und q herausgeführt, die 2 bis 3 Fuß tief in dem Boden eingeſenkt iſt, und oben bis 1 Fuß über dem Waſſerſpiegel reichet.

Der Erdboden mag nun übrigens weniger oder mehr als 6 Fuß unter dem Waſſerſpiegel liegen, ſo leidet doch deswegen die Linie a b oder die untere Breite des Canals keine Veränderung, weil deſſen Schlauch c a b d, immer eben derſelbe bleibet. Iſt der Erdboden als r s t u weniger als 6 Fuß unter dem Waſſerſpiegel, ſo hat man den Vortheil, daß die Dämme um deſto weniger hoch aufzuführen ſind, und man die auszugrabende Erde als a s t b mit dazu verwenden kann. Wäre aber hingegen der Boden v w x y niedriger, ſo ſiehet man leicht ein, daß die Dämme um deſto höher werden müſſen. Den entſtehenden Raum a w x b mit Erde auszufüllen, würde ſehr überflüſſig ſeyn; weil dieſe mehrere Tiefe dem Canal nicht nachtheilig, und ſich von ſelbſt bald ausfüllen wird. Nur müſſen die Lehm- oder Thonwände p und q alsdann um deſto tiefer gelegt werden.

§. 48.

Es iſt eine ſehr beſchwerliche und koſtbare Arbeit, wenn man mit dem Canal durch einem ſtehenden See oder Flatt A Fig. 12. von a nach b gradezu durchgehen muß, weil vielleicht die ſteilen Anhöhen oder Berge, womit derſelbe ganz nahe begrenzet iſt, nicht erlauben, den Canal an deſſen Rande von a über c und d nach e herumzuziehn: als welches immer vortheilhafter iſt. Denn wenn der Canal grade durchgelegt wird, ſo muß faſt alle Erde zu den Dämmen, welche ihn einſchließen, von Weitem, und nach Beſchaffenheit der Umſtände, mit Schiffen herbey geführt werden. Wird er aber am Rande ſo herumgezogen, daß er die hervorragenden Erdſpitzen abſchneidet, ſo erhält man durch die Ausgrabung viele und vielleicht alle zu den Dämmen erforderliche Erde in der Nähe. So könnte z. B. die von c bis g gewonnene Erde zu den Dämmen zwiſchen g und a, ſo wie die von d h zu den Dämmen zwiſchen h und c angewand und mit Karren eingefahren werden.

Tab. III. Von den Steindämmen, die man am Eingange der Hafens anlegt, will ich hier nicht reden, ſondern bloß zeigen, wie man vermittelſt Erddämme durch ein dergleichen Flatt mit dem Canal durchgehen könne: und hiezu ſoll uns Fig. 7. die Anleitung geben. Ich ſetze dabey voraus, daß das Flatt nicht aller Orten die Tiefe von 6 Fuß habe, ſondern ſolche erſt durch das Ausgraben oder Ausbaggern, da wo ſie fehlet, erhalten müſſe.

Bey der Ausführung muß das erſte ſeyn, die Maſſe Erde zu den Dämmen an ſeinem Ort zu bringen, damit man außer Waſſer feſten Fuß faſſen, und das Profil nach Fig. 7. einrichten kann. Nach demſelben iſt die untere Breite a b 30 Fuß.

Iſt der Boden nicht recht feſt, oder die aufgebrachte und auszugrabende Erde nicht beſonders gut, ſo wird es am beſten ſeyn, ſolche ſtuffenweiſe mit Verzäunungen, wie bey a c und b d zu ſehen, bis zum Waſſerſpiegel herauf zu bringen. Jede Reihe der Zäune ragt um 2 Fuß über die andere herüber, und ſtehet um eben ſo viel von derſelben ab. Und da die Zaunpfähle etwas ſchräg eingeſchlagen werden, ſo wird die Waſſerfläche c d 43 bis 44 Fuß breit werden. Zu mehrerer Feſtigkeit kann man jeden Zaun beſonders alle 8 Fuß mit eingelegten 8 füßigen Ankern h von Weidenbuſch befeſtigen. Zum Wellenſchlag iſt an beiden Seiten eine Berme c e und d f von 3 Fuß. Zur Linken wird der Ziehpfad e g i k angelegt, der oben 12 Fuß breit, und deſſen Abdachungen e g und i k mit Keilſoden aufgeſetzt ſind. Hierauf folgt eine Berme k l von 3 Fuß, die mit einem Zaun verſehen iſt, und deren Fuß ſich in dem Boden des Flatts bey m verlieret. Zur Rechten hingegen, wird die Erdmaſſe von f ab, nur etwas oben abgerundet und verlieret ſich gleichfalls in dem Grunde bey n. f o kann dazu genutzt werden, daß man ſo viel Weidenbuſch und Ellernpfähle darauf zu erzielen ſucht, als zur künftigen Ausbeſſerung und Unterhaltung dieſer Zäune erforderlich iſt, und der zugleich den Wellenſchlag von dem Canal abhält.

§. 49.

Fig. 8. iſt das Profil des Canals a c d e Fig. 12., der an dem Rande des Flatts herum geführt und zum Theil in dem Abhang der Anhöhe einge-

ſchnitten iſt. Hier ſiehet man, daß durch die auszugrabende Dreyecke a b c und g l m ſo viel Erde gewonnen wird, als zur Aufführung und Ausfüllung von b d o n erforderlich iſt. Auch kann man in den mehrſten Fällen darauf rechnen, daß hier der Boden feſter als im Grunde des Flatts, und daß nur nöthig iſt, die Abdachung b d mit Keilſoden aufzuſetzen; die von a c aber nur braucht eingeſchnitten zu werden. Die Berme c e und d f, wie auch der Ziehpfad g i, haben eben daſſelbe Maß, wie die, Fig. 7. Die Abdachung l m kann, wenn ſie nicht ſehr hoch und der Erdboden gut iſt, mit einer Anlage von 1 Fuß oder mehr auf jedem Fuß Höhe in eins bis oben hinaus geführt, oder auch, wie Fig. 9. bey h i zeigt, bankweiſe abgegraben werden. Und um das Regenwaſſer, welches auf die Abdachung l m fällt, abzuleiten, muß zwiſchen ihrem Fuß und dem Ziehpfad g i ein Nebengraben k i, der oben 6, unten 3 Fuß Breite, und 3 Fuß Tiefe hat, heraus gezogen werden. An der andern Seite wird mit der Erdmaſſe eben ſo wie bey Fig. 7. verfahren. Und im Fall die Erde nicht gut ſeyn ſollte, ſo muß die Abdachung b d auch eben ſo gezäunt werden. Tab. III.

§. 50.

Wenn der Canal auf eine Anhöhe ſtößt, oder ſonſt in ein erhabenes Terrain 30 und mehrere Fuß tief eingeſchnitten werden muß, ſo hat man bey dem Entwurf ſeines Durchſchnitts, als Fig. 9., auf die Beſchaffenheit des Bodens und deſſen Feſtigkeit ſehr viele Rückſicht zu nehmen. Iſt derſelbe von ſchlechter Beſchaffenheit und Zuſammenhang, ſo iſt es nirgends nöthiger als hier, denen Abdachungen eine ſtarke Anlage, wenigſtens 2 Fuß auf jedem Fuß Höhe, zu geben. Wir erſehen, daß das Hauptprofil zwiſchen e und f eben ſo bleibt, als wir es ſchon beſchrieben haben, und übergehen deswegen dieſen Theil. Ich muß aber bemerken, daß ich hier aus Erſparung die kleine Berme bey c weggelaſſen, weil zwiſchen den hohen Ufern die Spülung nicht ſehr bedeutend iſt. Eine ſolche Höhe zu durchgraben, erfordert viele Arbeit, Zeit, Koſten und große Vorſicht, beſonders wegen den Abdachungen h i und k l. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ſolche von beſſerer Dauer, wenn man ſie bankweiſe, wie hier, aufführt, oder vielmehr beim Ausgraben, welches von

Tab. III. oben nach unten zu geſchiehet, Bänke ſtehen läßt, als wenn ſie in gerader Linie von i nach h, wie bey einem Wall, herunter fallen; auch daß die Ausbeſſerung dadurch erleichtert wird, die kleinen Bermen ſich früher begraſen, und den zwiſchen ihnen liegenden ſchrägen Flächen den Saamen beſſer mittheilen. Wenn man jeden Abſatz h m, 6 Fuß zur Höhe und zur Anlage, der Berme m o aber 3 Fuß Breite giebt, ſo wird das Ganze mit einer Abdachung zuſtimmen, die auf jedem Fuß Höhe $1\frac{1}{2}$ Fuß Anlage hat; welches bey mittelmäßigem Boden hinreicht. Sollte man 2 Fuß Anlage nöthig finden, ſo kann für h n 9 Fuß ſtatt 6 Fuß genommen werden. Am gegenüber liegenden Ufer geſchiehet eben daſſelbe, nur mit dem Unterſcheid, daß, anſtatt der Ziehpfad g e 12 Fuß Breite hat, hier an deſſen Stelle die Berme f p nur 6 Fuß breit iſt. Die Stuffen fangen alſo bey k 14 Fuß von f, und bey h 20 Fuß von e an.

§. 51.

Bey dem größten Theil des Erdbodens findet man beim Ausgraben in der Tiefe häufig Waſſer und Quellen, die oft nur zu ergiebig, bey der Arbeit ſehr beſchwerlich und den Ufern beſonders da ſehr nachtheilig werden, wo der Boden ganz oder zum Theil triebſandig iſt. Die hohen Gegenden ſind hievon gar nicht ausgenommen. Dieſe Quellen können aber dadurch ſehr wohlthätig werden, daß ſie dem Canal oder dem Vertheilungspunkt einen anſehnlichen Zufluß verſchaffen. Man hat aber viele Vorſicht anzuwenden, um ſie aufzufangen und auf eine unſchädliche Art in dem Canal abzuleiten. Der kleine Grabe g h, am Fuße der Abdachung, kann zwar wohl das herabſtürzende Regenwaſſer aufnehmen, aber die Quellen liegen gemeiniglich niedriger, ſie gehen unter dem Graben durch, miniren und erweichen den Boden unter dem Ziehpfade, daß er zuletzt mit ſammt den Ufern einſtürzt, die Fahrt beengt und verdirbt. Man irret ſehr, wenn man bey dieſen Umſtänden die Ufer durch hölzerne und koſtbare Vorſetzungen zu erhalten gedenkt. Sie machen das Übel eher ſchlimmer als beſſer, weil die Quellen dadurch an ihren Abfluß gehindert werden, und deſto mehr Gewalt bekommen, die hinterliegende Ufererde in Schlamm zu verwandeln. Da ich Gelegenheit gehabt und genöthiget war

hierüber Betrachtungen anzuſtellen, und Mittel auszufinden, wie dieſen Be- Tab. III. ſchwerden zu begegnen ſey, ſo leitete mich ſolches auf dem Gedanken, die Vorſetzungen gänzlich wegzunehmen, die Ufer mit einem doppelten Zaun, der, wie ich bereits geſagt, verankert, zu befeſtigen; die auſſerordentlich häufigen Quellen, die in dieſer höchſten Canalſtrecke oder dem Vertheilungspunkt ſehr ergiebig und wohlthätig waren, in einem am Fuß der Abdachung k, 5 bis 6 Fuß tiefen und 2 Fuß breiten Graben p q aufzufangen, und nach Erfordern alle 20, 30 oder 40 Fuß kleine Quergräben q r, davon bis zur unterſten Verzäunung abzuleiten. Dieſe Gräben wurden auf $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch mit Ellernbuſch angefüllet, mit Raſen, die grüne Seite unten, wohl gedeckt, und mit Erde und Sand wieder gänzlich und bis zur Höhe des Ziehpfads verfüllet. Der Erfolg entſpricht noch jetzt meiner Erwartung vollkommen. Die Quellen entladen ſich frey und ſanft in dem Canal, und der Ziehpfad iſt völlig trocken. Es entſtehen aus dieſer Vorkehrung noch zwey nicht ganz unwichtige Vortheile: nemlich, daß der kleine Grabe g h wegfällt, mithin nicht braucht gereinigt zu werden, und daß man bey der Ausgrabung an jeder Seite 10 Fuß in der Breite erſpart, welches bey der Tiefe von großer Wichtigkeit iſt.

Bey dieſem Profil kann man ſich die Maſſe der Erde vorſtellen, welche weggeräumt, und an beiden Seiten nach oben heraus gebracht werden muß. Denn wenn die Tiefe t v = 38 Fuß iſt, ſo beträgt die obere Öffnung s u 173, h k 91 Fuß, und der Cubiſche Inhalt auf eine Ruthe Länge macht an 265 Schachtruthen, jede zu 256 Cubicfuß.

§. 52.

Ich will dieſe 9te Figur noch dazu nutzen, um zu zeigen, wie das Profil des Canals beſchaffen ſeyn muß, wenn derſelbe durch ein enges Thal geführt wird.

Der bloße Augenſchein belehrt uns, daß hier kein anderes als das eben abgehandelte Profil ſtatt findet; und wenn die Beſchaffenheit des Bodens, beſonders in Anſehung der Quellen, gleich oder ähnlich iſt, werden auch eben dieſelben Vorkehrungen zu treffen ſeyn.

Tab. III. Sind die Höhen, welche das Thal einſchließen, der Höhe des Erdbodens s t u gleich, ſo entſteht der Unterſcheid, daß man den Raum s t u x nicht auszugraben braucht. Erhebet ſich aber das Profil des Thals von x nach w und z höher hinauf, ſo muß die bankweiſe Ausgrabung von u ab, auch weiter hinauf fortgeſetzt werden.

§. 53.

Wenn man, wie §. 20. geſagt, eine erreichte Horizontale gerne auf eine gewiſſe Strecke beybehalten will, ſo ſiehet man ſich oft in der Nothwendigkeit, den Canal in dem Abhang einer Anhöhe i f k Fig. 10., oder gar in dem eines Berges i e k Fig. 11. gleichſam einzuſchneiden. Bey beiden iſt die Höhe des Waſſerſpiegels beſtimmt; und ich ſetze zum voraus, daß auch die Profile des Abhangs genau gemeſſen, und ſo wie ſie hier erſcheinen, gezeichnet ſind. Bey beiden kömmt es alſo auch darauf an, das Profil des Canals ſo anzubringen, daß die weg- und auszugrabende Erdmaſſe ſo geringe als möglich ſey; und daß der Schlauch, wo nicht ganz, doch größtentheils in dem feſten oder Mutterboden zu liegen komme, und gegen alles Durchſeigen geſichert werde. Letzteres iſt von einer ſolchen Wichtigkeit, daß, wenn auch etwas mehr Erde weggegraben werden müßte, ſolches in keinem Betracht kommen kann.

Ich habe deswegen Fig. 10. den Punkt f da angenommen, wo die mit dem Waſſerſpiegel c d durch den 3 Fuß höher belegenen Punkt g gezogene Parallele die Profil-Linie des Abhangs durchſchneidet, von da ab alle übrige Maßen links abgeſetzt, und das ganze Profil des Canals, wie oft beſchrieben, eingezeichnet. Es kömmt hier alſo der ganze Schlauch des Canals bis zur Höhe des Ziehpfades in dem feſten Boden zu liegen, und die ſchwache Seite wird gegen das Durchſeigen durch einen Damm geſchützt, der von d bis l 12 Fuß breit iſt, und durch die ab- und ausgegrabene Erde, die bey f m n aufgeſchüttet, hinlänglich verſtärkt wird. Wollte man, um an dem Ausgraben etwas zu erſparen, den Punkt d nach l verrücken, ſo würde man die Fläche o p i q — b f l r zwar gewinnen, hingegen aber auch die Feſtigkeit des rechten und ſchwachen Ufers verlieren, und gegen das Durchſeigen keinesweges

geſichert ſeyn. Der Unterſcheid der Ausgrabung iſt nicht ſehr beträchtlich, und macht hier auf jede laufende Ruthe nur 8 bis 9 Schachtruthen. Tab.III.

§. 54.

Ganz anders verhält es ſich, wenn Fig. 11. der Canal an dem ziemlich ſteilen Abhang eines Berges i e k heraus gehen ſoll, und wenn dieſe an ſich ſchon ſchwierige Ausführung, noch mehr dadurch erſchweret wird, daß nahe am Fuße des Berges k ein Fluß herausläuft, deſſen Waſſerſpiegel zwiſchen 20 und 30 Fuß niedriger als der des Canals liegt. Hier kann die vorige Regel keine Anwendung finden. Denn wollte man den Punkt f nach e verſetzen, ſo würde die Ausgrabung ſo ſehr dadurch vermehrt werden, daß ſie auf jede Längenruthe, wenn auch die Höhe des Berges nur 40 Fuß über g e wäre, 120 bis 130 Schachtruthen betragen würde. Es können freylich Umſtände eintreten, wo auch dieſe Koſten, von andern Vortheilen oder durch gehobene Nachtheile, erſetzet, und die Wahl entſchieden wird. Hier ſie alle aufzuſuchen, würde uns zu weit führen. Wir wollen uns deswegen an unſer Profil halten, und ſehen was dabey zu thun ſey, wenn wir den Punkt e in der Linie des Abhangs annehmen, nach dieſem wiederum die übrigen Maßen des Canalprofils rechts abſetzen, und es ſo wie hier zu ſehn, zeichnen. Die linke Seite a e g l m braucht nach dem was ſchon von ähnlichen geſagt, keine weitere Erklärung. Wir bemerken aber, daß der Boden des Canals von a bis n noch in feſtem Erdboden eingeſchnitten iſt, von n ab aber das Übrige des Schlauchs n b f, und der Uferdamm f h k bis an den Fluß, mit Erde aufgeführt werden muß, daß hiezu die von e bis m und n ab- und ausgegrabene Erde ſehr gut gebraucht werden kann; und daß beym Entwurf des Profils darauf Rückſicht zu nehmen ſey, daß dieſe Erde, zu beſagter Aufführung des Dammes zwar hinreiche, aber auch nicht überflüſſig ſey; weil hier der Raum durch die Nähe des Fluſſes k ſo ſehr beenget iſt, daß man ſie nicht zu laſſen weiß. Da wo die aufzubringende Erde mit dem benarbeten Boden, als zwiſchen n und k, in Verbindung kommt, muß derſelbe von ſeiner Narbe entblößet und Stufenweiſe abgeſtochen werden. Die äußere Abdachung h k, die hier nur auf jedem Fuß Höhe 1 Fuß Anlage erhalten konnte, muß mit aller Sorgfalt aufgeführt, und entweder in

Tab. III. einer graden Linie h k mit Keilſoden aufgeſetzt, oder aber noch beſſer mit Abſätzen herauf gebracht werden. Die dazwiſchen liegende Bermen, von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Breite, werden mit doppelten gleich hohen Zäunen o, p, q von Weidenbuſch verſehen, und die von ein zum andern bleibende kleinen Abdachungen, wie auch die innere Abdachung b f gleichfalls mit Keilſoden nach und nach ſo aufgeſetzt, wie die Erde von unten auf eingebracht wird. Dieſe Erde muß durchgehends auf jede 9 Zoll oder höchſtens auf jedem Fuß wohl eingeſtampft werden. Die Berme f h, die 12 Fuß breit iſt, kann bey f 2 Fuß höher als der Waſſerſpiegel des Canals ſeyn, und gegen h 6 Zoll Gefälle haben. Iſt die aufzubringende Erde von ſchlechter Beſchaffenheit oder ſehr ſandig, ſo wird man wohlthun, um das Durchſeigen zu verhüten, eine 3 Fuß dicke Thonwand r unter die Mitte der Berme f h anzulegen, und ſolche 2 oder 3 Fuß unten in dem feſten Boden einzuſenken.

§. 55.

Schwer und koſtbar wird die Ziehung des Canals, durch einem ſteinigten Boden, wo mit der Schaufel nichts mehr auszurichten, ſondern die Hacke gebraucht werden muß; noch weit mühſamer, wo der Felſen nicht anders als durch das Sprengen mit Pulver zu gewältigen iſt.

Die Beſchaffenheit des Geſteins und des Felſens muß genau unterſucht, und deſſen Behandlung darnach eingerichtet werden. Es giebt 1) Erd- und Sandboden, in welchem viele zerſtreuete Steine und Kieſel liegen, der mit der Hacke aufgehauen werden muß, mit der Schippe aber herausgefördert werden kann. 2) Ein feſter ſteinigter Boden, der aber, wenn er an die Luft kömmt, ſich blättert, in kleine Stücke zerfällt und am Ende faſt ganz verwittert: ſo daß, wenn man ihm Zeit läßt, er mit der Hacke gut heraus zu bringen ſteht. 3) Sandſteine und Marmor können auf die gewöhnliche Art heraus gebrochen werden. 4) Würkliche Felſen, die aber ſelten anders, als durch das Sprengen mit Pulver zu gewinnen ſind. Die erſte Art hat dann und wann den Fehler, daß ſie wegen ihrer Lockerheit, das Waſſer ſo ſtark durchläßt, daß ein anſehnlicher Theil davon verlohren geht. Geſchiehet dieſes Durchſeigen im Boden des Canals, ſo iſt ihm ſchwerlich abzuhelfen. Man will jedoch die Erfahrung ge-

macht haben, daß ſolches mit der Zeit von ſelbſt aufhört. Kann man dergleichen Gegenden durch einen nicht gar zu langen Umweg vermeiden, ſo iſt es deſto beſſer und ſicherer. Auch in dem Felſen finden ſich oft Riſſe und Spalten, durch welche das Waſſer abfließt. Dieſe muß man ſorgfältig nachſuchen, und wenn ſie ſo groß, daß ſie durch Steinkitte nicht zu verſtopfen ſind, ſo muß man ſie etwas mehr als ihre Breite beträgt, 9 Zoll oder 1 Fuß tief ausfalzen, in ſolche genau zugehauene Steine einſetzen, mit guten Terras vermauern, und oben verkitten, damit kein Waſſer durchkommen kann. Tab. III.

§. 56.

Da das Ausbrechen und Sprengen des harten Geſteins und des Felſens ſehr langwierig und koſtbar iſt, ſo ſucht man dieſe Arbeit dadurch zu verringern, daß man dem Canal, wie Fig. 13. im Profil zeiget, nur die höchſtnöthige Breite giebt, daß ein einzeln Schiff dadurch kommen kann, nemlich: zur Breite a b im Boden 16 bis 18 Fuß, auf der Waſſerfläche c d 18 bis 20 Fuß, und den Ziehpfad c e bis auf 8 Fuß Breite einſchränkt. Die Abdachung e f kann auf 6 Fuß Höhe 1 Fuß Anlage haben. Wenn dieſer auf eine oder die andere Weiſe durch den Felſen zu ziehende Canal in einer beträchtlichen Weite fortgehet, ſo würde, wenn das einem andern entgegen kommende Schiff, ſo lange warten muß, bis dieſes den engen Canal verlaſſen hat, viele Zeit verlohren gehen: weswegen dann etwa alle 100 Ruthen ein ſo genannter Einlegeplatz als k l Fig. 14. gemacht wird, in welchem nach einer feſtgeſetzten Ordnung das eine Schiff ſo lange ſich hineinlegt, bis das andere vorbey gegangen iſt. Hier iſt die Canalbreite m n im Boden 28 und auf dem Waſſerſpiegel 32 Fuß. Die Länge k l richtet ſich nach der Länge des Schiffs mit ſeinem Steuer, o p muß aber 3 bis 4 Fuß weiter ſeyn, damit das Schiff einen deſto freyern Ein- und Ausgang erhält.

Iſt das Geſtein ſo beſchaffen, und von der Güte, daß es zu den Schleuſen und andern zu erbauenden Werken zu gebrauchen, ſo werden die Koſten des Brechens und Sprengens deſto reichlicher erſetzt, je mehr dieſes Material in der Nähe iſt.

Tab. III. Ich meine die mehrſten bey ſchiffbaren Canälen vorkommende Querprofile hier ſo vorgeſtellt zu haben, daß man einen gründlichen Begriff davon erlangen, ſie gehörigen Orts demnächſt anwenden, und ihre Berechnung darauf gründen kann. Die Querprofile der unterirdiſchen Canäle, werden in der Folge ausführlich beſchrieben werden.

Fünfter Abſchnitt.

Geſchichte des ſchiffbaren Canals, der in Frankreich durch die ehemalige Provinz Languedoc geht (jetzt Canal dû Midi genannt) und der den Ocean oder das weſtliche Weltmeer mit dem Mittelländiſchen Meer verbindet.

§. 57.

Wenn wir mit den Grundſätzen einer Wiſſenſchaft, und ihrem ganzen Umfang auch noch ſo bekannt ſind, ſo wird, wenn wir uns zur Ausübung derſelben fähig machen wollen, die Geſchichte, Beſchreibung und noch mehr die Beſchauung, der in dieſe Wiſſenſchaft einſchlagende, große und ausgeführte Werke, für uns immer belehrend ſeyn. Aber nicht allein, weil unſere Wisbegierde dadurch befriedigt, und unſere Kenntniß dadurch vermehrt wird, ſondern weil die Betrachtungen, die wir in der Abſicht uns zu belehren und nicht zu tadeln, darüber anſtellen, manche neue Idee in uns erwecken wird, die, wenn wir ſelbſt Gelegenheit haben, dergleichen große Werke auszuführen, mit beſtem Nutzen angewand werden können. Ich werde zwar bey dieſer Geſchichte dem Hrn. de la Lande folgen, aber vieles Detail und Vorgänge weglaſſen, die zur Beförderung unſers Zwecks, nichts beytragen. Die Carte des Canals Tab. IV. gehört zu dieſem und dem folgenden Abſchnitt.

Die Lage von Frankreich zwiſchen vorbenannten beiden Meeren, verſchaffet ſeinen Bewohnern den ſehr großen Vortheil, ihren Handel ſowohl gegen Norden als Süden ausbreiten zu können, ſolchen durch die Verſchiedenheit der Produkte, welche die nördlichen und ſüdlichen Provinzen hervorbringen, zu bele-

ben, und zum allgemeinen Wohl beyzutragen. Ehe dieſe Gemeinſchaft durch dem Canal von Languedoc ſo ſehr erleichtert war, wurde die vortheilhafte Lage wenig benutzet, weil man von den nördlichen zu den ſüdlichen Provinzen nur durch die Meerenge von Gibraltar gelangen konnte. Dieſe 1200 Meilen lange Fahrt, war dabey den Seeräubern und der Gefahr des Schiffbruchs ausgeſetzt, welches die Kaufleute ſehr oft abſchreckte.

Karl der Große ſoll ſchon eingeſehen haben, wie wichtig und nützlich die Vereinigung beider Meere durch einem ſchiffbaren Canal für dem Handel von Frankreich ſeyn würde. Unter der Regierung Franz I., wurde 1539 vorgeſchlagen: einen 14 Meile langen Canal vom Fluß Aude bis an die Garonne zu ziehn und dadurch die Gemeinſchaft beider Meere zu eröfnen. Es wurden auch vom Könige Commiſſarien ernannt, die in eben dieſem Jahre zu Toulouſe, durch erfahrne Männer ein Project entwerfen und einen Koſtenanſchlag davon aufſtellen ließen; welches aber wegen der ihnen unüberwindlich ſcheinenden Schwierigkeiten, als ein Hirngeſpinſt angeſehen wurde.

Dennoch wurde dieſes Project dem König Carl IX., der 1574 ſtarb, als ein ſehr thunliches und nützliches Werk empfohlen. Die innerlichen Kriege entzogen aber die Mittel zur Ausführung.

Unter der Regierung Heinrich IV., der ſo wie Sülly jeden großen und nützlichen Gedanken mit Vergnügen ergriff, wurde vom Cardinal Joyeuſe dem Nivelleur Peter Renau befohlen, die Möglichkeit eines ihm übergebenen Projects zu unterſuchen, welches darin beſtand: aus dem Fluße Ariege ſo hoch als thunlich das Waſſer abzuleiten, ſolches nach den Nourouſer Steinen und von da nach Carcaſſonne in dem Aude-Fluß zu führen. Hernach wollte man von der Garonne bey Braqueville, bis zum Schloß St. Michael, wo der Touch ſich mit letzterm Fluße vereinigt, einen Canal ziehn.

1604 ließ der Connetable von Montmorenci Heinrich der erſte, Gouverneur von Languedoc, alle Stellen, durch welche dieſer Canal gezogen werden konnte, unterſuchen. Aber die Projecte des Canals von Briare, welche leichter auszuführen ſchienen, und zugleich die Hauptſtadt näher intereſſirten, gaben der Aufmerkſamkeit des Miniſters eine andere Richtung und verdrängten die Gedanken an dem Canal von Languedoc.

Zu den Zeiten Ludewig XIII. beſchäftigte man ſich abermals mit der Vereinigung der beiden Meere. Es wurde der unter Franz den I. vorgeſchlagene Canal von Languedoc, und noch ein anderes Project unterſucht, um die Rhone und Seine durch dem Canal von Bourgogne zu vereinigen. Dieſer wurde auch 1613 angefangen, 1614 aber wegen Geldmangel nicht fortgeſetzt. Von 1775 bis 1777 wurde daran gearbeitet. Herr Perronet hat im 2ten Bande ſeines ſehr berühmten Werks eine ſehr unterrichtende Beſchreibung davon gegeben, worin er ſagt: daß deſſen Ausführung 1783 genehmiget worden. Meines Wiſſens iſt er zwar abermals angefangen, aber noch nicht vollendet.

1618 wurde denen zu Pecenas verſammelten Ständen von Languedoc, durch Bernhard Aribal, abſeiten des Königs vorgeſchlagen, die Verfertigung des Canals von Toulouſe bis Narbonne zu unternehmen, mit dem Erbieten, die nöthigen Koſten vorzuſchießen, und von der Provinz nicht eher etwas zu verlangen, bevor ſeine Arbeit vollendet ſey. Es wurde aber abgelehnt.

Der Cardinal von Richelieu wollte 1632 die Ausführung dieſes Projects anfangen, wurde aber durch die Vorfälle, welche der Aufruhr des Bruders vom Könige in dieſer Provinz veranlaßte, davon abgehalten.

1633 übergaben die Herren Tichot, Ingenieur, und Baurau, Werkmeiſter des Königs, dem Cardinal von Richelieu eine Schrift, wegen Verfertigung eines Canals von der Garonne bis zum Fluß Aude bey Narbonne; und weiter durch die Teiche von Peyriac und Sijean, und dem Canal de la Nouvelle in's Mittelländiſche Meer. Dieſe Schrift iſt 1633 zu Paris in Octav gedruckt. Und aus einer andern Schrift, die 1650 dem Königlichen Rath übergeben, erſiehet man, daß derſelbe durch einem Beſchluß vom 23ſten Januar 1636, mit Jean le Maire, wegen der Ausführung dieſes Canals einen Handel abgeſchloſſen; welchen letzterer aber nicht ausführen konnte.

Ich übergehe andere in einigen Stücken abweichende Projecte, und ſage nur noch, daß die Entfernung beider Meere von einander, der ſcheinbare Waſſermangel, und die Schwierigkeit, ſolches bis zu den Nourouſer Steinen, die mehr als 100 Klafter oder 600 Fuß über beide Meere erhaben, zu führen, bewürkten, daß die verſchiedene darüber angegebene Ideen, als unmöglich auszuführen, angeſehen wurden.

§. 58.

Der von großen Männern in allen Fächern ſo fruchtbaren Regierung Ludewig XIV. war es vorbehalten, einen ſo oft verlaſſenen Vorſatz wieder aufzunehmen, und alle deſſen Hinderniſſe zu überſteigen.

Pierre Paul von Riquet Herr von Bonrepos, aus einer altadelichen Familie, die aus der Provenze abſtammte, beſaß ein ſeltenes Genie; bloß die Natur hatte ihm zum Geometer gemacht, und ſchon vorlängſt hatte er ſich zu dieſer wichtigen Unternehmung vorbereitet. Man ſagt, daß in ſeinen Schlöſſern zu Klein = Mourave und Bonrepos, Waſſerleitungen, Schleuſen, Waſſerabzüge, ja ſelbſt ein durchgegrabener Berg im Model zu ſehen ſey. Er war es, der nicht allein die Kühnheit hatte, dieſes Unternehmen anzugeben, ſondern auch den Muth, es zu verfolgen, und das Glück, es auszuführen. Er glaubte von dem Stolz Ludewig XIV. und dem Dienſteifer Colberts, der beide, jedem wichtigen Unternehmen geneigt machte, alles hoffen zu können. Es wurde auch würklich 1660 die Idee und die Vorſchläge des Hrn. Riquets ernſtlich geprüft und unterſucht.

Es war ſchon ſeit langer Zeit anerkannt, daß der Boden bey Nourouſe am wenigſten über beide Meere erhaben, und der Ort war, wo der Canal durchgehen konnte und mußte. Zugleich hatte man alhier kleine Quellen bemerkt, die theils nach dem Mittelländiſchen, theils nach dem Weltmeere ihren Lauf nahmen. Auch iſt auf der einen Seite ein Thal, in welchem ein kleiner Bach bis in den Fresquel herunter fällt, der nach Oſten ins Mittelländiſche Meer abläuft. Auf der andern Seite befindet ſich das Thal der kleinen Lers, die unterhalb Toulouſe in die Garonne fällt. Die Quellen dieſer Bäche liegen oben am Anfang der Thäler nur etliche hundert Klafter von einander entfernt. Es war alſo nur die Frage, hinreichendes und ſo hoch belegenes Waſſer zu finden, daß es dem Vertheilungspunkt bey Nourouſe zugeleitet werden konnte, um es von da nach Gefallen und Bedürfniß gegen beide Meere zu vertheilen.

Herr Riquet beſchäftigte ſich vorzüglich damit, wenn er in Begleitung ſeines Fontainiers, Meiſter Pierre, der im Nivelliren ſehr erfahren war, oft den Schwarzenberg, aus welchem kleine Bäche entſpringen und von dieſem Gebirge nach allen Seiten herab laufen, beſuchte. Er bemerkte, daß wenn er den Alzau-

Fluß an einem Orte, nahmens Cals, abdämmte, deſſen Waſſer, mittelſt eines Grabens, wovon er den Gang nivelliren ließ, bis nahe an das Dorf Campmazes geleitet werden könnte. Zugleich fand er, daß unten am Berge in der Ebene von Revel, der Fluß Sor, mittelſt eines Grabens, von Revel nach Nourouſe zu leiten ſtehe. Er ſahe, daß der Berggrabe auf ſeinem Wege, ſehr leicht die Gewäſſer verſchiedener Bäche, als des Alzau, Bernaſſone, Lampy, Lampillon und Rieutort, aufnehmen würde; daß dieſer Grabe, an einem Orte, Conquet genannt, dem Thale Dürfort gegen über, in dem Fluß Sor einfallen, ſeinen Lauf durch das Gebiethe und den Berg von Campmazes fortſetzen, ſich mit dem Fluß Laudot vermiſchen und einen Waſſerbehälter anfüllen würde, der bey St. Farriol in dem obern Theil des Thals von Vaudreüil angelegt werden könnte; damit von hier das Waſſer in dem niedern Theil dieſes Thals abgelaſſen, und ſich mit dem Graben, der das Waſſer des Fluſſes Sor, von Revel abführt, an einem Orte, las Tomaſes genannt, vereinige. Dieſer als der wichtigſte Gegenſtand, dieſe Gewäſſer in hinreichender Menge zu ſammeln und an dem Vertheilungspunkt bey Nourouſe zuſammen zu bringen, beſchäftigte dem Herrn Riquet ſehr lange Zeit.

Von dieſem Vertheilungspunkt, den ſchiffbaren Canal bis in die Garonne zu führen, hatte er drey Projecte, die gleich thunlich waren. Er entſchloß ſich deswegen erſt nach vieler Überlegung, vom Vertheilungspunkt den auszugrabenden Canal ſo zu führen, daß, indem er die Flüße Giroult und Lers verläßt, er bis in die Garonne bey Toulouſe und bis in ihre Stadtgräben geht.

Wegen der Leitung des Canals vom Vertheilungspunkt gegen das Mittelländiſche Meer, bis an die Robine von Narbonne, hatte der Herr Riquet das Project, einen Canal bis an dem Fresquel-Fluß zu ziehn, und ſowohl dieſen als die Aude, welche ihn aufnimmt, ſchiffbar zu machen; alsdann in der Robine über Narbonne bis in's Meer fortzugehn, ſo wie man dieſes in der von N. de Fer 1669 publicirten Carte des Canals findet Dieſes Project wurde aber bey der Ausführung gar wenig befolgt, weil der Herr Riquet bald einſah, daß es beſſer ſeyn würde, dieſe Flüße, auf welchen die Fahrt ſehr ungleich und ungewiß, zu vermeiden.

Der Herr Erzbiſchof von Toulouſe, welchen der Herr Riquet ſeinen Plan mittheilte, fand ihn unermeßlich oder vielmehr unmöglich. Unterdeſſen entſchloß

er ſich doch mit dem Biſchof von St. Popoul in Begleitung des Herrn Riquet die Gegend zu beſehen. Letzterer erklärte denen Prelaten an Ort und Stelle ſeine Hülfsmittel, löſete alle die Schwierigkeiten wegen der Hinderniſſe, welche ſie bei der Ausführung des Projects zu ſehen glaubten, und machte ihnen endlich die Möglichkeit der Ausführung begreiflich.

Nach dieſem Beſuch wurde der wohl ausgedachte, reiflich erwogene und zierlich dargeſtellte Plan des Herrn Riquet dem General-Controlleur Colbert übergeben. Dieſer große Miniſter war darüber erſtaunt, und flößete ſeine Bewunderung der Seele ſeines Herrn ein, die für alles, was wichtig und prächtig, empfänglich war. Aber das Misglück älterer Verſuche, verbreitete noch einige Unruhe über dieſes neue Project. Und da man ohne des Ausgangs gewiß zu ſeyn, nichts unternehmen wollte, ſo wurde den 18ten Januar 1663 beſchloſſen, Commiſſarien zu ernennen, um die Möglichkeit der Ausführung zu bewahrheiten, und befohlen, daß von den languedocſchen Ständen noch andere Männer dazu ernannt werden ſollten. Im Monath Februar 1664 wurden von den verſammelten Ständen die Biſchöfe von Montauban, von Mende und St. Popoul, nebſt einigen Edelleuten, Rathsherrn u. ſ. w. überhaupt 20 an der Zahl ernannt, um mit den dazu vom Könige bevollmächtigten Commiſſarien, die förmliche Unterſuchung vorzunehmen.

§. 59.

Sämmtliche Commiſſarien begaben ſich zum Prinz Conti, und nach eröfneter Commiſſion und gehaltener Berathſchlagung wurde beſchloſſen, daß den 6ten October zu Toulouſe dieſe Unterſuchung angefangen werden ſollte; welches dann auch am 8ten October außerhalb dem Thore dü Baſacle geſchah, und ſich den 17ten Januar 1665 zu Bezieres endigte.

Von den Commiſſarien wurden erfahrne Nivelleurs, Landmeſſer, Maurer und andere mit dazu gezogen, die während der Commiſſion, einen Anſchlag und Plan des Werks entwarfen. Der Erzbiſchof von Toulouſe, als Präſident der Verſammlung, wurde von den Ständen erſucht, von dem was durch die Commiſſion geſchehn, dem Könige Bericht zu erſtatten; und dem Hrn. Beſons, Auf-

ſcher der Provinz, wurde von den Königl. Commiſſarien aufgetragen, den Plan und Anſchlag nach Hofe zu bringen.

Es wurde ſo wohl die Möglichkeit des projectirten Canals, als die Leitung der Gewäſſer vom Schwarzenberge bis zum Vertheilungspunkt, anerkannt, und ſchienen dieſe Gewäſſer zureichend zu ſeyn, die Schiffahrt 8 Monathe im Jahr zu unterhalten: aber das Ganze wurde noch immer, als mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, und fürnemlich als von übermäßigen Koſten, betrachtet.

Man fand keine große Hinderniſſe, den Canal vom Vertheilungspunkt bey Nourouſe, bis an die Garonne zu ziehn, wenn man ſolchen nahe an d r Stadt Toulouſe vorbey führte; wie auch zwiſchen dieſem Vertheilungspunkt, bis an dem Aude-Fluß. Da aber dieſer Fluß von Natur ein ſo ſchlechtes Bette hatte, das nicht leicht ſchiffbar zu machen ſtand; ſo glaubte man es gerathener zu ſeyn, längs demſelben einen vollſtändigen Canal heraus zu ziehn, und nur aus dem Fluße das benöthigte Waſſer zu nehmen, um den Canal bis an den Anfang der Robine von Narbonne, die ſich an der Mündung der Nouvelle endigt, damit zu verſehen. Die Commiſſarien vermeinten, daß wenn man von der Robine bis Franquie einen Canal zöge, ſo würde man einen ſichern Hafen für die Schiffe erhalten. Der Herr Riquet machte aber den Commiſſarien noch bemerklich, daß wenn man beym Anfang der Robine von Narbonne quer darüber gienge, man leicht den Canal bis zum Teich von Vendres bringen, und dieſem mit dem von Thau, durch einen Gemeinſchaftscanal verbinden könne, der ſein Waſſer von den Flüſſen Bezieres und Aude erhielte.

Während dieſer Unterſuchung hatte Herr Riquet dem Herrn Colbert von den Verrichtungen der Commiſſarien Bericht erſtattet. Die vornehmſten Schwierigkeiten waren die großen Koſten, welche die Vereinigung der Gewäſſer des Schwarzenberges, ihre Leitung bis nach Nourouſe und die Anlage des Waſſerbehälters bey St. Farriol erfordern würde. Der Herr Riquet ſchlug deswegen dem Miniſter vor, dieſen ſchweren Theil gegen eine gewiſſe Summe zu übernehmen, ohne etwas dafür zu verlangen, bevor er nicht auf eine unwiderſprechliche und augenfällige Weiſe, nemlich mittelſt eines kleinen Grabens, die Möglichkeit gezeiget, die Gewäſſer des Schwarzenberges bis zu dem Vertheilungspunkt bey den Nourouſer Steinen zu leiten; und daß im Fall es ihm

nicht gelingen ſollte, er die Koſten allein tragen, und dem König um keine Beyſteuer angehen wollte. Dieſes von einem Manne, der Credit, Mittel und Verſtand hatte, gethane Erbieten, mußte ungezweifelt alle Schwierigkeiten heben.

§. 60.

Nachdem der Bericht wegen der Commiſſariſchen-Unterſuchung, nebſt dem Plan und den Anſchlägen, die während der Commiſſion verfertiget worden, Ludwig XIV. übergeben, wurde nach einem Beſchluß des Geheimenraths vom 27ſten May 1665 dem Herrn Riquet aufgetragen, unter dem Befehl des Herrn von Bezons und Tüboef, Aufſeher der Provinz Languedoc, an den nöthigen kleinen Gräben arbeiten zu laſſen, um das Gefälle und die Leitung der Gewäſſer zu verſuchen, die Aufſicht zu übernehmen, und dahin zu ſehen, daß alles mit Fleiß und Vollkommenheit ausgeführt werde. Da aber dieſe Gewäſſer nicht abzuleiten waren, ohne mit den Grabens durch die Ländereyen verſchiedener Partikuliers zu gehen, ſo gaben vorgenannte beide Herren unterm 3ten July 1665 eine Verordnung, durch welche die Ausführung des Beſchluſſes befohlen, jedem bey Leibesſtrafe verbothen, ſolche im geringſten zu ſtöhren oder zu hindern, und der Herr Talon de Maiſon-Blanche, als General-Controlleur beſagter Arbeiten angeſetzt wurde.

Der Herr Riquet ließ zu dieſem Verſuch, da wo die Zuleitungsgräben gezogen werden mußten, einen kleinen Graben machen, der, ohnerachtet des ſehr rauhen mit Abgründen und Felſen beſäeten Bodens, ſehr geſchickt geleitet und ſo glücklich ausgeführet wurde, daß, wenn der im September häufig gefallene und anhaltende Regen es nicht verhindert hätte, ſich die Vollendung nicht bis im October verſpätet haben würde. Es war ein Sieg für dem Herrn Riquet, als man mit Erſtaunen ſah, wie er alle Quellen des Schwarzenberges zwang, einen andern Lauf zu nehmen, als den, welchen ihnen die Natur angewieſen; und daß er den Fortgang ſeines Unternehmens dadurch ſicherte, daß er ſie bey Nourouſe in einem Behälter ſammelte, von da er ſie in der Folge nach ſeinem Willen vertheilen konnte. Den 9ten November begaben ſich die Herrn Bezons und Tüboef nach Revel, und beſichtigten von da ab, dieſe kleine Rinne vom Schwarzenberge bis nach Nourouſe.

Nach dieſer Beſichtigung und dem Bericht, welcher dem Könige von dem Ausfall dieſes Verſuchs abgeſtattet worden; konnten Sr. Majeſtät an der Möglichkeit der Ausführung des Gemeinſchaftscanals beider Meere, nicht mehr zweifeln, und befohlen dem Herrn Ritter von Clerville, General-Commiſſair der Befeſtigungen von Frankreich, einen genauen Koſtenanſchlag, von dem, was zur gänzlichen Ausführung dieſes Projects erforderlich, aufzuſtellen.

§. 61.

In folgendem Monath December wurde auf Befehl der Herrn Bezons und Tüboef, ein beſonderer Bericht und ein geometriſcher Plan, von dieſem Graben, der Gegend wo ſelbiger durchgeht, und von der Beſchaffenheit des Bodens, verfertiget. Der Verfaſſer dieſes Berichts behauptete, daß durch keinem Geiſt der Eiferſucht gereizt, er bemerkt, daß es ſchwer halte, die Gewäſſer des Schwarzenbergs, welche er den verfloſſenen 12ten Auguſt gemeſſen, und nicht ſehr ergiebig gefunden, einen ſo weiten Weg bis nach Nourouſe, fürnemlich im Sommer, und durch einem ſehr ſchlechten und an vielen Stellen ſehr ſteilen Boden zu führen, ohne daß ſie unter Weges wenigſtens ein Drittel ihres Gehalts verlöhren. Dieſen Beſchwerden abzuhelfen, that er den Vorſchlag, die Gewäſſer des Schwarzenbergs zu verlaſſen, und ſich der von den Flüſſen in der Ebene zu bedienen, die, ſelbſt in den trockenſten Jahrszeiten, ſehr ergiebig wären, und wodurch auch die Koſten ſehr vermindert würden. Er gründete dieſen Vorſchlag auf die Verſicherung gewiſſer Landesbewohner. Aber jetzt iſt es beſtätigt, daß ſie ſich geirrt.

§. 62.

Zu gleicher Zeit beſchäftigte man ſich mit den Mitteln, die anſehnlichen Summen aufzubringen, welche die Ausführung des Canals erfordern würde Es war natürlich, daß die Provinz Languedoc, die den größten Nutzen von dieſer Veranſtaltung zu hoffen hatte, auch zu den Koſten beitragen mußte. Der König gab es dem Prinz Conti auf, dieſen Beytrag von den verſammelten Ständen zu fordern.

In der Rede, welche er deswegen hielt, zeigt er die Vortheile und das Glück, welches die Provinz durch die Vereinigung beider Meere erreichen würde; die Nothwendigkeit eines guten Hafens an der Küſte, der in genauer Verbindung mit dem Canal ſtehe; verſicherte, daß der König der Provinz den Nutzen von allen den Ausgaben, welche ſie zu dieſem Werk verwenden würden, überlaſſe, und ſich nur die Ehre davon vorbehalte; ja daß der König die zu andern Behuf nöthigen Ausgaben einſchränken werde, um aus ihrem königlichem Schatze dazu beyzutragen.

Auch der Biſchof von Viviers hielt, als Präſident der Verſammlung, eine Rede, in welcher er ſagt: daß die Stände ſich beſtreben würden, Sr. Majeſtät alle Ergebenheit zu bezeugen. Unterdeſſen bewilligten die Stände, nach der Berathſchlagung am 16ten Februar 1666, dem König nur ein freywilliges Geſchenk von 1,700,000 Livers, gaben jedoch nichts zu den Arbeiten des Canals. Als ſich aber die Stände Ende November deſſelben Jahrs verſammelt, und ihnen ein genehmigter Koſtenanſchlag, ein vom Könige den 18ten November eingegangener Contrakt, nebſt andern Beſchlüſſen mitgetheilt worden, erklärten ſie ſich, die Summe von 2,400,000 Livers zu den Canalarbeiten zu verwenden. Die Verſammlungen, welche bis zur gänzlichen Vollendung dieſes Unternehmens folgten, bewilligten zu verſchiedenen Malen, ſowohl zum Canal als zum Hafen von Cette, noch anſehnliche Summen, die dermalen 13 Millionen betrugen, jetzt aber würklich 24½ Millionen ausmachen würden.

§. 63.

Der Koſtenanſchlag des Ritter von Clerville war den 5ten October vollendet, und durch einen Beſchluß des Geheimenraths vom 7ten d. M. beſtätigt. Es wurde dabey verordnet, daß die in dieſem Anſchlag aufgeführte Werke öffentlich zum Verkauf ausgeboten, und dem Mindeſtnehmenden zugeſchlagen werden ſollten. So fleißig und genau auch dieſer Anſchlag verfertigt war, ſo war es doch nicht möglich, bey einem ſo großen Unternehmen alles vorher zu ſehn. Die Erfahrung mußte vieles lehren, und ſelbſt der Herr Clerville mußte es der Klugheit des Unternehmers überlaſſen, die nöthigen Veränderungen, die auch in dem Verfolg der Arbeit häufig vorfielen, zu machen.

Nach einer Verordnung von eben dem Monath October, in welcher der König dem Herrn Riquet dadurch das rühmliche Zeugniß ertheilt, daß er die Vereinigung der beiden Meere ein großes Werk nennt, wodurch das Angedenken an ſeinem Erfinder in den künftigen Jahrhunderten fortdaurend ſeyn wird, befahl derſelbe, daß nach dem Anſchlage des Ritter Clerville ungeſäumt die Arbeit am Canal vorgenommen werden ſollte; daß dieſerwegen der Unternehmer alles Land nehmen könne, was zu deſſen Einrichtung, den Zuleitungsgräben, Waſſerbehältern, Ufern, Dämmen und Schleuſen nöthig ſey; und daß dieſes Land nach der Schätzung erfahrner Männer denen Eigenthümern von Sr. Majeſtät bezahlt werden ſolle; daß die Lehns- und Gerichtsherrn, in deren Gebiethe dieſes Land belegen, ebenmäßig wegen dieſes Lehns, Gerichts und Einkünfte zu entſchädigen, damit hiedurch beſagtes Land auf ewig von ihrem Lehn und Gebiethe abgeſondert, und daraus ein einziges Lehn zuſammen geſetzt werde. Der König errichtete und erhob den Canal, deſſen Gräben, Dämme, Schleuſſen, Gebäude und was dazu gehört, von dem Fluße Garonne bis zu ſeinem Ausgange ins Mittelländiſche Meer, mit Einſchluß der Zuleitungsgräben vom Schwarzenberge bis zu den Nourouſer Steinen, zu einem vollſtändigen Lehn mit aller Gerichtsbarkeit und als Kronlehn unter Eid und Huldigungspflicht von einem Louisd'or bey jeder Erneuerung; mit ausſchließendem Recht, daß nur dem Beſitzer dieſes Lehns ermächtiget, an beſagtem Canal ein Schloß oder anderes Gebäude mit Thürmen und Schießlöchern zu bauen, Galgen zu errichten, eine hinlängliche Anzahl Kornmühlen, Häuſer für die Beamten, Magazins zur Niederlage und Sicherheit der Waaren und Lebensmittel, zu erbauen. Er bewilligte ihm das ausſchließliche Recht, Schiffe zum Fortbringen der Waaren und der Reiſenden zu bauen und zu halten. Er befahl, daß der Beſitzer, deſſen Erben und Nachfolger in der Zukunft beſtändig den adelichen und ungeſtörten Beſitz genießen, mit der Befreyung von allen Steuren und andern Auflagen, mit dem Rechte der Jagd, des Fiſchfangs, Gerichtsbeamte einzuſetzen, die in der erſten Inſtanz über alle bürgerliche und Criminalfälle Urtheil ſprechen; doch mit Vorbehalt der Appellation, die gerade zu an die große Kammer des Parlements von Toulouſe oder an den Gerichtshof von Montpellier, nach Beſchaffenheit der Sachen, zu bringen. Es wur-

den auch zwölf Gardiſten oder Polizeywächter in Königlicher Mondirung beſtellt, um alle Befehle und gerichtliche Handlungen, den Canal betreffend, im ganzen Königreich in Ausführung zu bringen.

Der König verordnete, daß beim Verkauf dieſes großen Lehns der Erwerber ſolches mit allen vorbeſagten Rechten beſitzen ſolle, und daß er nicht anders aus dem Beſitz geſetzt werden könne, als durch Rückzahlung der Kaufſumme und Vergütung der Verbeſſerungen, Koſten und geſetzmäßigen Ausgaben. Nach einigen Tagen entſagten Se. Majeſtät durch einen Beſchluß dem Recht der Zurückzahlung, und indem ſie das Edict, ſo viel als nöthig war, erläuterten, erklärten ſie das Lehn des Canals und die ihm zuſtehende Rechte als ein völliges Eigenthum, das nicht Dominial, noch dem Wiederkauf, durch Kauf und Verkauf u. ſ. w. unterworfen; aber dem Erwerber die beſtändige Imſtanderhaltung auf ſeine Koſten auferlegt ſey. Zugleich wurde verordnet, daß das aus dieſem Verkauf zu hebende Geld zur Erbauung des Canals, der Zuleitungsgräben, Magazins, Schleuſen, Dämme und was dazu gehört, verwand werden ſolle. Und um einen beſtändigen Fond zu haben, wodurch weder der Staat noch die Provinz belaſtet werde, ſetzte der König die Abgaben feſt, welche von den Waaren, die auf dem Canal verfahren werden, zu erheben. Er befahl auch den Verkauf dieſes Zolls, wovon der Erwerber alle nöthige Ausbeſſerungen, um den Canal im Stande zu erhalten, für beſtändig ſtehen ſollte. Dieſen Zoll, welchen man ſeitdem das Fuhrrecht genannt, genießt der Erwerber oder deſſen Erben, ſo als das Lehn, wovon geredet iſt. Zugleich befahl der König den Verkauf einiger Bedienungen, um die nöthigen Baufonds zu vermehren.

§. 64.

Man muß noch bemerken, daß, bevor dieſe Verordnung gegeben wurde, im Geheimenrath die Frage aufgeworfen war: ob es zum Nutzen des Königs und des Publikums gereiche, daß Se. Majeſtät ſich das Eigenthum des Canals vorbehalte; oder ob es ſchicklicher ſey, ſolches an Partikuliers zu überlaſſen? Es wurde entſchieden, daß ein Werk, welches ſo viele Aufmerkſamkeit, Geſchicklichkeit und Ausgaben erfordert, nicht ohne große Schwierigkeiten der

öffentlichen Fürſorge und Verwaltung, Preis gegeben werden könne, und daß es ſicherer ſey, einen geſchickten Partikulier, die Aufſicht darüber anzuvertrauen, und es ihm als ein immerwährendes und ungeſtörtes Eigenthum zu bewilligen; damit er es durch beſtändige Wachſamkeit, als ſeine eigene Sache, zu unterhalten ſuche.

Die Folge dieſer Überzeugung war die vorgedachte Verordnung, wovon man die Weisheit eingeſtehen muß. Sie gründete auf immer den Beſtand und die Vollkommenheit des Werks, welches ſie erſchaffen. Die Ehre, die Erkenntlichkeit und der eigene Nutzen, der im Beſitz ſeyenden Familie, mußte ſich vereinigen, um den Canal in dem Stand zu ſetzen, in welchem er ſich würklich befindet. Der Eigenthümer mußte bey ſeinen Arbeiten, die Dauerhaftigkeit mit der Sparſamkeit verbinden. Stets unterſucht, ſtets beobachtet, ermunterte ihm die Regierung, ſeine Sachen gut zu machen, und bedrohete ihn, bey der geringſten Erſchlaffung.

§. 65.

Im Befolg der Verordnung wurde der Zuſchlag vorgenommen. Der Hauptanſchlag des Ritters Clerville, vom 5ten October 1666, wurde mitgetheilt, und die darin angeführten Werke, vom Garonne-Fluß, bis an dem Aude-Fluß, nahe bey der Stadt Trebes, nebſt den Zuleitungsgraben, wurden zum Zuſchlage angekündigt. Dieſes war ohngefehr die Hälfte der Länge des Canals, ohne den Zuleitungsgraben zu rechnen, der 30,000 Klafter lang iſt. Die Urſache davon war, daß die Herrn Bezons und Tüboef, nach der Beſichtigung des Zuleitungsgrabens, es zuträglich fanden, den Canal von der Garonne und bis zum Aude-Fluß zu führen, das Übrige aber ſo lange auszuſetzen, bis man aus dem Erfolg urtheilen könne, ob man durch dem Canal der Nouvelle, oder durch dem Teich von Thau, ins Mittelländiſche Meer, eingehen wolle: welches nur durch dem Fortgang der Arbeit, welche der König an dem Hafen von Cette machen laſſe, zu entſcheiden ſey.

Es wurde beſagte Arbeit zu 5 Millionen Livres eingeſetzt. Partikuliers erboten ſich, ſolche gegen 4,340,000 Livres zu leiſten, und neue Gebothe geſchahen zu 3,677,000 Livres. In dem Anſchlag des Herrn Ritters Clerville, waren

verſchiedene Werke bis dahin ausgeſetzt, was die Erfahrung in der Folge, als am beſten ausdenken würde. Und hieraus konnte entſtehen, daß viel mehr Dinge verfertiget werden mußten, als in dem Anſchlage aufgeführt waren. Nichts deſto weniger erbot ſich der Herr Riquet, bey Strafe, alle Arbeiten, zwiſchen der Garonne und dem Aude-Fluß bey Trebes, für 3,630,000 Livres zu übernehmen, den großen Zuleitungsgraben, die Magazine, Schleuſen und andere Werke zu erbauen, und ſolche vom 1ſten Januar 1667 angerechnet, in 8 Jahren, nach dem Anſchlage, in ihrem vollkommenen Stand zu ſetzen. Am 14ten October 1666 wurde der Zuſchlag aufgehoben, und am 14ten November die Gewährleiſtung des Herrn Riquets, vom Könige angenommen.

Es wurde noch eine Commiſſion ernannt, um das Lehn und den Zoll des Canals und der Zuleitungsgräben, in vorbeſagter Erſtreckung, dem Meiſtbiethenden zu verkaufen. Die Commiſſarien erkannten dem Herrn Riquet als den letzten Überbiether, den Ankauf dieſes Lehns, welches ſich an jeder Seite des Canals und des Zuleitungsgrabens, auf 36 Fuß vom Ufer erſtreckte, mit allen denen, in der Verordnung vom October 1666 enthaltenen Rechten und Privilegien, für 200,000 Livres zu.

Ein anderer Verkauf wurde noch beſonders vorgenommen, und dem Herrn Riquet die Arbeiten an dem Theil des Canal, von Trebes bis an dem Weiher von Thau, für 200,000 Livres zugeſchlagen.

Man merkte leicht, daß dieſe Verkaufe, die mit ſo vielen Zubereitungen vorgenommen wurden, bloße Formalitäten waren, und daß unmöglich ein anderer Erwerber zuzulaſſen. Konnte man auch jemand finden, der im Stande war, über die Unterhaltung des Canals beſſer zu wachen, und der den Genuß davon mehr verdiente, als der, welcher davon der Erfinder war? Die erkannte Fähigkeit des Herrn Riquets, die Liebe, welche jeder natürlich für ſein Werk hat, bürgeten für ſeinen Eifer, den Canal zu erhalten. Und dieſe Bewegungsgründe wollte man in der Familie und den Nachkommen dieſes großen Mannes, durch die Bedingung, den Canal ſtets ſchiffbar zu erhalten, immerwährend machen. Eine Bedingung, welche dieſe Familie, mit eben ſo viel Genauigkeit als Einſicht erfüllete.

§. 66.

Nach dem Zuſchlage dieſes erſten Werks, dachte der Herr Riquet beſonders darauf, in ſeine Arbeiten alle Thätigkeit und den möglichſten Fleiß zu bringen. Und um dabey alle Verwirrung und Unordnung zu vermeiden, vertheilte er ſie in verſchiedene Bauſtätte, ſetzte über jede einen Befehlshaber, die immer 5 Brigadiers und jeder dieſer 50 Arbeiter kommandirte. Überdem wurden dieſe Arbeiten noch in Departements unterſchieden. Jedem war ein Oberaufſeher und hin- und hergehende Aufſeher vorgeſetzt, an welche die Brigadiers und Befehlshaber verbunden waren, den täglichen Beſtand ihrer Arbeiter zu übergeben; die überhaupt ohngefehr 12,000 Mann ausmachten.

Es war nicht möglich, dieſe große Anzahl Arbeiter in den Wirths- und andern nah gelegenen Häuſern unterzubringen, und dennoch mußten ſie in der Nähe ihrer Arbeit, Obdach haben, welches die Bewohner der Gegend ihnen oft abſchlugen. Auf Anhalten des Herrn Riquets, gab der Herr Bezons denen Bürgermeiſtern, der an dem Canal belegenen Städte und Örter, den Befehl, den Arbeitern, gegen Erlegung eines Sous oder 4 Pfennig für jedem, in den Häuſern und Meyerhöfen, Obdach und Lager zu geben, und trug einen Gardiſten des Gouverneurs der Provinz, Herzogs von Verneuil, auf, dahin zu ſehen, daß dieſer Befehl befolgt wurde.

Die Ordnung, welche der Herr Riquet bey ſeiner Arbeit einführte, trug viel zu ihrer Beſchleunigung bey. Der erſte Stein wurde am Anfang des Aprils 1667 an dem Waſſerbehälter von St. Ferriol gelegt, und dieſe Ceremonie mit Pracht durch dem Erzbiſchof von Toulouſe und dem Biſchof von St Papoul, als Pfarrer des Kirchſpiels, vorgenommen; um das Werk des Herrn Riquets ſowohl im Königreiche als in fremden Ländern in Ruf zu bringen. Aus eben der Urſache wurden am 17ten November 1667, mit eben derſelben Pracht, die zwey erſten Steine der Schleuſe am Ausgang des Canals in die Garonne bey dem Thore dü Bazacle bey Toulouſe gelegt, nemlich: der zur rechten Seite, von dem ſämmtlichen Parlement von Toulouſe, durch die Hand des erſten Preſidenten, und der andere zur linken, durch die Bürgermeiſter der Stadt. Der Herr Erzbiſchof von Toulouſe, in Begleitung ſeiner Geiſtlichen, verrichtete dabey den Gottesdienſt. Die Erzählung davon, die hierher zu ſe-

ßen zu weitläuftig iſt, wurde gedruckt und in ganz Frankreich herum verſand; auch Medaillen unter die Zuſchauer vertheilt und in fremde Länder verſchickt. In jedem der gelegten Steine war eine kupferne Platte mit einer lateiniſchen Inſchrift eingelaſſen.

Während dieſer Ceremonie, kündigte die am Ufer des Fluſſes aufgeſtellte Artillerie der Stadt, durch fortwährende Abfeurung, der umliegenden Gegend die Feyerlichkeit dieſes Freudenfeſtes an, welche durch ein beſtändiges Geſchrey: es lebe der König! begleitet wurde, während der Herr Riquet unter ſeine Arbeiter Lebensmittel und Wein, austheilen ließ.

Übelunterrichtete und ſchlechtgeſinnte Menſchen ſtreueten Zweifel aus, wegen der Mittel, deren ſich der Herr Riquet zur Ausführung bediente. Man behauptete dermalen, daß man lieber den Fluß Lers, den die Natur hervorgebracht, hätte folgen ſollen, als die Koſten anzuwenden, einen neuen Canal in einem Erdboden zu ziehn, den man nicht kenne. Aber der Herr Froidour beantwortete dieſe Einwürfe dadurch, daß er alle Schwierigkeiten zeigte, welche man bey einem dergleichen Flüſſe würde angetroffen haben. Er nimmt ſeinen Lauf durch Wieſen, die in regnichten Zeiten überſchwemmet ſind, und in welchen man keinen freyen und gangbaren Ziehpfad haben kann. Die Schleuſen würden durch ihre Stauung dieſe Überſchwemmung vermehrt haben. Endlich hat dieſer Fluß nur eine ſehr ſchwache Quelle, und ſein mehrſtes Waſſer entſteht vom Regen, führt vielen Sand und Schlamm mit ſich, womit der Canal bald angefüllt ſeyn würde, ohne Mittel zu haben, ihn ins Trockne zu ſetzen und auszubringen. Man hatte alſo Recht, die Lers zu verlaſſen, und den Canal am Fuß einer der Höhen heraus zu führen.

Der ſchleunige Fortgang, den die erſten Arbeiten des Unternehmens durch den darauf verwandten Fleiß und die Bemühung des Herrn Riquets gewann, belebte ſeine Hoffnungen und vermehrte ſeinen Muth. Er erbot ſich 1668 gegen dem König, den Canal in vier Jahren, anſtatt der bey der Übernahme angeſetzten 8 Jahre, zu vollenden, wenn Se. Majeſtät geruheten, die Bezahlungen der ihm angewieſenen Summen auf kürzere Friſten zu ſetzen: welches ihm auch bewilligt wurde.

§. 67.

Im Januar 1668 machten der Herzog von Verneuil, der Erzbiſchof von Toulouſe und der Herr Bezons, von dem Herrn Riquet begleitet, eine Fahrt nach dem Hafen von Cette, um zu unterſuchen, ob vermittelſt der Werke, welche der König alda anlegen ließ, dieſer Hafen in dem Stand kommen werde, den Schiffen zur Sicherheit zu dienen; und um zu entſcheiden, ob man von dieſem Orte den zweyten Theil dieſes Canals, deſſen Verſteigerung bis nach dieſer Unterſuchung ausgeſetzt war, ſeinen Ausgang geben wolle.

Man war noch in Verlegenheit, nach der Seite des Mittelländiſchen Meeres einen Ausgang für dem Canal zu finden. Der Herr Froidour ſagt hievon: der Fluß Aude iſt nur zum Holzflößen bequem; er hat nie, ausgenommen von Narbonne ab, Schiffe getragen; überdem giebt er keinen Eingang ins Meer, als durch die Teiche von Bagnas und von Vendres, oder durch Stellen, wo die ganze Rehde ſo niedrig iſt, daß ſie, mit Wahrheit zu ſagen, nichts als ein flaches Ufer, wo es unmöglich iſt, einen Hafen zu Stande zu bringen. Geht man weiter hinab gegen Roußillon, ſo iſt alda keine Öffnung, und man findet nichts, als den einzigen Hafen der Nouvelle, der aber von ſo geringer Bedeutung iſt, daß er faſt nur von Fiſchern beſucht wird. Steigt man wiederum oberhalb der Aude hinauf, ſo iſt alda zwar die Öffnung, welche der Orbfluß macht, die aber ganz unnüz iſt, weil das Meer nur flaches Ufer hat. Noch höher unterhalb der Stadt Agde iſt die Mündung des Heraultflußes, wo man vor Alters einen Seedamm gemacht, der einen ziemlich guten Hafen gab, aber ſo vernachläßiget und ſo verſandet iſt, daß er unbrauchbar geworden, und nur für kleine Barken dient.

Das Vorgebirge von Cette blieb endlich der einzige Ort, wo man Hoffnung hatte, einen Hafen anlegen zu können; und 1670 arbeiteten über 1000 Mann daran. Auch die vorgedachten Commiſſairs geſtanden, daß der Hafen von Cette durch die projectirten Werke ſehr tüchtig werden würde, und daß man folglich den Canal ſich alda endigen laſſen könne. Aber dieſe Arbeiten, es ſey durch die Nachläſſigkeit oder aus Mangel der Fähigkeit abſeiten der Unternehmer, giengen ſehr langſam von Statten. Die Provinz war überzeugt, daß Herr Riquet einzig und allein im Stande ſey, dieſe Arbeit zu ſeiner

Vollkommenheit zu bringen: weswegen dann die Commiſſarien ihre Verabredung mit ihm nahmen, und dem Könige davon Bericht erſtatteten. Der König, der ſehr verlangte, dieſes große Werk geendigt zu ſehn, befahl: daß ſofort von dem Ritter Clerville, ſowohl von denen zur Fortſetzung der Arbeiten von Cette, als auch zum Canal von Trebes bis zum Weiher von Thau noch zu verfertigenden Werken, ein Koſtenanſchlag aufgeſtellt werden ſollte; der dann auch am 30ſten Juny 1668 von dem Ritter Clerville übergeben wurde. Durch einem Beſchluß vom 20ſten des folgenden Auguſts befohlen Se. Majeſtät, daß die darin angeführte Werke zum Abſchlagsverkauf angekündigt, und der Herr Bezons die Erbietungen empfangen und mit dem Zuſchlage verfahren ſollte. Der Mindeſtnehmende war der Herr Riquet, der ſich, bey Strafe, erbot, für die Summa von 5,832,000 Livres die beſagten Werke zu Cette und des Canals zu übernehmen, und in 8 Jahren zu vollenden. Er erhielt darüber unter dem 5ten Auguſt 1669 die gerichtliche Beſtätigung, und am 26ſten des folgenden Novembers die regiſtrirten Beſtallungsbriefe.

§. 68.

Die Übernehmung dieſer neuen Werke verurſachte bey dem Theile zwiſchen Nourouſe und Toulouſe, an welchem der Herr Riquet mit aller Geſchwindigkeit arbeiten ließ, gar keine Verzögerung. Man erſiehet aus ſeinem Schreiben vom 3ten October 1669 an dem Herrn Colbert, daß die Herren Bezons und de la Faille acht Tage vorher dieſen Theil beſehen, und 6600 Arbeiter gezählt, in welcher Zahl die am Berge von St. Ferriol und an andern Plätzen des Grabens in der Ebene, welche an Männer und Weiber über 8000 betrugen, nicht mit begriffen. Der Herr Riquet ſagt in dieſem Schreiben: ich kann Ihnen, mein Herr, zwey Glücksfälle nicht verſchweigen, die ſich bey der Ausgrabung des Baſſins von Nourouſe ereignet: daß ich an dieſem Orte, wo niemand ſich vorſtellte, daß alda Quaderſteine ſeyn könnten, ſehr gute und große gefunden habe, die zu allen Arten von Gebäuden anzuwenden; und Quellen entdeckt, die ſo ſtark und lebendig ſind, daß ſie in der allerdürreſten Jahrszeit, und während die größten Flüße faſt trocken ſind, mit Heftigkeit laufen, und vermögend ſeyn würden, den Canal, wenigſtens nach der

Seite von Toulouſe, zu unterhalten. Die Herren Bezons und de la Faille können Ihnen bezeugen, daß ein Theil des Canals von dem Waſſer ſo angefüllt war, daß man es mit Einern und Kübeln ausſchöpfen mußte, damit die Arbeiter in dem Baſſin nicht gehindert wurden, und daß wir eine halbe Meile darauf fortſchifften.

Der Herr Riquet hatte die Abſicht gehabt, dem Baſſin von Nourouſe 544 Klafter Umfang im Innern zu geben, rings herum ſollte ein großer Ausladungsplatz bleiben, in der Mitte des Baſſins aber ein Poſtament mit der Statue des Königs und andern Verzierungen aufgeſtellt werden. Die Zeichnung war davon gemacht, es kam aber eben ſo wenig zur Ausführung, als die Stadt, welche rings um das Baſſin angelegt werden ſollte; und wovon das Model ſich in der Bibliothek des Herrn Colbert befindet.

Nach dem Zuſchlage des zweyten Theils vom Canal und des Hafens von Cette war Herr Riquet geſchäftig, an dieſem arbeiten zu laſſen. Aber der Berg von Cette war eine Art öder und unbewohnter Inſel, die von Agde durch einem großen Teich, der von dem Waſſer der See entſtanden, getrennt iſt. Man konnte nicht zu dem Berge gelangen, ohne durch dem See zu gehn, den man zwar mannichmal, doch nicht bey ſtarkem Winde, an einer ſchmalen Stelle, die Gaze genannt, durchwaten konnte; aber auch dieſer Übergang war gefährlich. Die Länge der Überfahrt von Agde nach Cette nahm denen Arbeitern, die genöthiget waren des Abends nach Agde zu gehn, viele Zeit weg. Um einen kürzern, freyern und bequemern Übergang und Gemeinſchaft mit dieſem Berge zu erhalten, wandte ſich der Herr Riquet, der überdem voraus ſah, daß die Anlegung des Hafens in Zukunft die Erbauung einer Stadt nach ſich ziehn werde, mit ſeinen Vorſtellungen und Erbietungen an dem Herrn Bezons, der unterm 29ſten December 1669 durch eine Verordnung dem Herrn Riquet erlaubte, auf ſeine Koſten einen Damm durch dem Teich Frontignan, zwiſchen der Meyerey Parial, bis an das flache Meerufer zu ziehn, und eine bequeme Gemeinſchaft nach Cette anzulegen; in dem Damm, Öffnungen mit liegenden Brücken zum Lauf des Waſſers, und eine Drehbrücke zum Durchgang der Schiffe zu laſſen. Das Begehren des Herrn Riquets, zu ſeiner Entſchädigung auf dem Damm einen Zoll zu heben, und in dem Teiche die

Fiſcherey zu haben, verwies Herr Bezons an Se. Majeſtät: war indeſſen der Meinung, daß ihm beides gegen die Verbindlichkeit, den Damm zu unterhalten, zuzuſtehen ſey.

Ohne daß die Verordnung beſtätiget war, führte der Herr Riquet den Damm auf, hob ohne Widerrede den Zoll, ſo wie ſolcher durch die Verordnung beſtimmt, und genoß die Fiſcherey, welche ihm dadurch bewilliget worden.

Anfangs 1670 war der Theil des Canals von der Garonne ab, bis an einem Ort Namens dü Perrier, geendigt. Der Herr Riquet ließ Waſſer dahinein laufen, und bediente ſich deſſelben zum Fortbringen der benöthigten Materialien. Sowohl dieſer Theil, als der zwiſchen le Perrier und Nourouſe, welche den erſten Zuſchlag ausmachten, würden weit früher fertig geworden ſeyn, wenn der Herr Riquet nicht in der Nothwendigkeit geweſen, die bereits erbaueten Schleuſen von Neuem wieder umzumachen, ſie zu erweitern, und ihrer Kammer eine ovale Form zu geben, um ſowohl denen Barken, Caponts genannt, deren man ſich zum Handel auf der Rhone bedient und 16 Fuß Breite hatten, eine freye Fahrt zu verſchaffen, als auch um den Schleuſen mehrere Dauerhaftigkeit zu geben.

§. 69.

Im November 1670 beſah der Sohn des Herrn Colbert, in Geſellſchaft verſchiedener Herren und des Herrn Riquets, den Canal von Toulouſe ab bis Agde, wie auch St. Ferriol, den Berggraben, und den in der Ebene. Er bezeugte über die vielen Werke, welche er ſahe, ſeine Bewunderung.

In dieſer Zeit waren ſchon am Hafen zu Cette 144 Klafter von dem Damm, eine Kirche, ein Magazingebäude für Brod, Lebensmittel und Pulver, ein Brunnen, vier Schmieden, Stallung für 200 Pferde, und die nöthigen Wohnungen für dem Herrn Riquet und ſeine Beamte, erbauet. Am 17ten April 1671 befanden ſich würklich ſchon 64 Schiffe im Hafen, wovon 28 mit einer Ladung von 2000 Tonnen ausliefen, 14 andere wurden beladen, und an demſelben Abend kamen noch über doppelt ſo viel an.

In eben derſelben Zeit, da man an dem Canal gegen Toulouſe und am Hafen von Cette beſchäftigt war, arbeitete man auch an dem Canal der Teiche.

Im Monath May 1671 ſagt der Herr Froidour davon: auf der einen Seite, wo der Canal von Agde, nach dem Teiche Thau herunter kommt, wird ein Canal, zum Theil in den Teich ſelbſt, ſo weit hineingezogen, bis die Waſſertiefe hinreichend iſt. An der andern Seite bey Cette, wird man einen Canal von 800 Klafter lang, durch das flache Ufer ziehn, wovon ſchon 776 Klafter fertig ſind; daß wenn alſo dieſe Weite von 24 Klafter durchgeſtochen wird, er in dem Hafen einmündet. Man giebt dieſem Canal 8 Klafter Anlage, 6 Klafter Breite und 2 Klafter Tiefe. Rechts und links bleibt ein Gang, längs welchem an beiden Seiten Dämme angelegt ſind, die unten 17 bis 18 Fuß Anlage, oben 7 Fuß Breite und 6 bis 7 Fuß Höhe haben. Sowohl in Anſehung des Canals als der Dämme iſt zu bemerken, daß auf dem flachen Ufer alles von Erde, was aber durch dem Teich geht, mit trocknen Steinen aufgeführt oder bekleidet iſt. Und da die Ufer des Teichs ſehr flach abſchießen, ſo hat man in demſelben hinein, einen 420 Klafter langen Canal ausgegraben, und ihn gegen die Beſchädigung vom Waſſer, mit vorgedachter Art Mauerwerk, von trocknen Steinen, verſehn. Bey dem eben ſo flachen Meerufer, wird man auf eben die Weiſe den Canal ausgraben, und ihn ſo weit fortſetzen, bis 16 Fuß Waſſertiefe erreicht ſind; auch ihn nach und nach erbreitern, um das Einlaufen deſto bequemer zu machen. Und um das Verſanden zu verhüten, ſoll er mit einer Mauer von trocknen Steinen, die noch mit Holzwerk verſtärkt iſt, an beiden Seiten, eingefaßt werden.

Die Fuhrleute ſuchten das Bedürfniß des Herrn Riquets zu nutzen, ließen ſich jede Fuhr außerordentlich hoch bezahlen, und luden nur etwa die Hälfte auf, was ihre Thiere zu ziehen vermochten. Der Herr Riquet mußte ſich deswegen von dem Intendanten der Provinz eine Verordnung erbitten, die denen am Canal belegenen und an den Orten, von da die Materialien abzuholen, befindlichen Fuhrleuten auflegte, vorzüglich dieſe Materialien, gegen einen Livre für die Meile, mit einem Karren, der mit 22 Centner beladen, zu fahren; bey Strafe für ihre Perſon, wegen der dadurch entſtehenden Verzögerung der Arbeiten, verantwortlich zu ſeyn.

§. 70.

Nach dem Project des Herrn Riquets, und dem Anſchlage des Ritter Clerville, ſollte der Canal, wegen des kürzern Weges, in einiger Entfernung von der Stadt Caſtelnaudary hergehn. Die Einwohner dieſer Stadt, die weder Fluß noch Bach zum Fortbringen ihrer Lebensmittel hatten, wünſchten, daß der Canal an ihren Mauern herausgelegt würde. Nachdem die Einwilligung des Königs dazu erhalten, ließ der Herr Riquet ſich ſolches gefallen, und übernahm dieſe vermehrte Arbeit, gegen 30,000 Livres, welche ihm die Stadt bezahlte. Dieſe vordem ſehr kleine Stadt, hat ihre Vergrößerung und Wohlhabenheit dem Canal zu verdanken, der jetzt an ihren Mauern, in dem Thal Pré de l'Etang oder der Teichwieſe hergeht. Der Herr Riquet benutzte dieſes Thal ſehr vortheilhaft, indem er es ſperrete, und ein Baſſin darin anlegte, das an 100 Klafter im Umfange, in der Mitte 18 Fuß Waſſertiefe hat, und welches ſeitdem zum Theil mit Quader eingefaßt worden.

§. 71.

Anfangs 1672 wurde der Canal von ſeiner Einmündung in die Garonne bis nach Nourouſe fertig. Nach dem Schreiben des Herrn Froidour vom 6ten May 1771, blieb bey dem damaligen Zuſtande der Werke, ſo wenig Arbeit zu machen übrig, daß er verſicherte, daß vor Verlauf des Jahrs, der Canal ſo vollendet ſeyn würde, daß man ohne alle Widerrede ſich deſſelben zur Schiffahrt bedienen könne; ſetzt aber hinzu: Unterdeſſen werden ſie unter dem größten Theil der Landbewohner kaum jemand finden, der nicht behauptet, daß dieſes Unternehmen keinen Fortgang haben werde. Denn außer dem Vorurtheil und der Unwiſſenheit, reden viele aus Verdruß, daß ihnen für ein Stück Land, welches man zum Canal genommen, die gehoffte doppelte oder dreyfache Entſchädigung nicht geworden iſt. Viele haben die übele Gewohnheit, alle große und außerordentliche Unternehmungen zu mißbilligen und zu verſchreyen; Andere ſprechen aus Neid und Eiferſucht gegen die Verdienſte und das Glück des Herrn Riquets. Und endlich ſind wenig Menſchen in dieſer Provinz, die von dieſen Arbeiten einige Kenntniß beſitzen, und reden nur das nach, was ſie von andern hören. Es fehlet alſo dieſem Werke nicht an Widerſprechern, ohnerach=

tet man geſehen hat, daß das Waſſer des Schwarzenbergs bis ins Baſſin von Nourouſe geführt, daß man die Canäle längs den Flüſſen herausziehn, oder ſich ſolcher ſelbſt dazu bedienen kann, und nachdem alle dieſe und noch viel andere Dinge ſo handgreiflich und ſichtbar gemacht ſind, daß niemand mehr an der Möglichkeit des Unternehmens zweifeln kann.

§. 72.

Nachdem im Jannar 1673 dieſer fertige Theil des Canals, in weniger als 6 Tagen, durch dem Zuflußgraben mit Waſſer angefüllt war, kamen vier der größten Garonneſchiffe zu Nourouſe an, und giengen mit Lebensmittel und Waaren für Partikuliers nach Toulouſe zurück. Am Ende dieſes Monaths ſchiffte ſich der Erzbiſchof von Toulouſe zu Nourouſe ein, um ſich nach ſeiner Hauptſtadt zu begeben. Die Kaufleute von Gaillac, welche ihre Weine zu Bourdeaux nicht hatten verkaufen können, bedienten ſich des Canals, um ſie in Lauragais abzuſetzen. Der Herr Froidour ſagt in ſeinem Schreiben vom 26ſten Februar 1672: daß wenn der Canal nach dem Mittelländiſchen Meere zu, ſo geöffnet geweſen, als er es gegen das Weltmeer war, ſo würde die Provinz in dieſem Jahre über eine Million, durch den Abſatz ihres Getraides, gelöſet haben, weil es zu Malta, in Sicilien und in verſchiedenen Gegenden Italiens, daran mangelte.

Der Herr Intendant, der eine genaue Beſichtigung der Werke des Canals vornehmen wollte, begab ſich nebſt dem Herrn Riquet nach Cette, unterſuchte die Arbeiten dieſes Hafens, und nahm ſeinen Weg längs dem Canal bis nach Toulouſe; und nachdem er auch die Waſſer von St. Ferriol, und die Zuleitungsgraben in Augenſchein genommen, begab er ſich nach Bonrepos, dem Schloſſe des Herrn Riquets, wo der Biſchof von St. Popoul war, und machte mit ihm einen ſchriftlichen Aufſatz, von dieſer Beſichtigung.

Nach dieſem Aufſatz war dermalen das Baſſin von Nourouſe nicht allein ausgegraben, ſondern auch durchgehends mit Quaderſteinen verkleidet, wodurch dieſes Werk dauerhaft und ſchön wurde. Die Ausgrabung des Canals zwiſchen dieſem Baſſin und Caſtelnaudary war vollendet, und man arbeitete ſehr fleißig an den Schleuſenfällen, die nothwendig waren, um den folgenden Monath

November dieſen Theil der Schiffahrt, an dem ſchon fertigen von Nourouſe bis Toulouſe anzuſchließen und in Gang zu bringen. Überall blieb von Caſtelnaudary bis Trebes nur ohngefehr noch 4500 Klafter auszugraben übrig. Und dieſe Arbeit war deswegen aufgeſchoben, weil es noch nicht entſchieden war, ob man den Canal nahe an Carcaßone herausziehn wollte. Dieſes konnte durch einem Umweg geſchehen, und die Stadt würde in Anſehung des Handels, einige Vortheile dadurch erlangt haben. Da die Stadt aber glaubte, daß dieſe Vortheile nicht die Koſten des Umwegs vergüten würden, und überdem der Canal nur 800 Klafter von der Stadt entfernt war, auch alle Waaren, die von derſelben nach dem Canal, oder von dieſem dahin gefahren, doch immer aufgeladen werden mußten, es alſo faſt einerley, ob der Weg 100 oder 800 Klafter lang iſt, ſo blieb es dermahlen dabey. Nachher hat ſich die Stadt eines andern beſonnen, und die Ziehung des Canals an der Stadt heraus, iſt ſeit 14 Jahren in Arbeit, aber noch nicht fertig.

Während beſagter Unterhandlung mit Carcaßone, verlohr der Herr Riquet den Hafen von Cette nicht aus dem Geſichte. Den Damm, Peirade genannt, welchen er durch den Teich von Frontignan hätte ziehen laſſen, wurde für dem Handel dadurch vortheilhaft, daß man von Montpellier und Frontignan leicht nach dem ſonſt unzugänglichen Berge von Cette, gelangen konnte; und daß dieſer Ort, ſeit der Anlegung des Hafens, wie es der Herr Riquet vorausgeſagt, eine anſehnliche Stadt zu werden ſchien. Um den Handel alda zu vermehren und zu befeſtigen, ſuchte der König eine größere Anzahl Einwohner dahin zu ziehen, und ihnen einen freyen und angenehmen Aufenthalt zu verſchaffen; indem er unterm 30ſten November 1673 jedermann erlaubte, am Hafen von Cette Häuſer zu erbauen, alle Arten von Waaren und Lebensmittel, frey, ohne alle Abgaben, zu verkaufen und abzuſetzen.

§. 73.

Der Herr Riquet hatte, nach ſeinem Contrakt, die zwey Seedämme des Hafens von Cette faſt völlig vollendet, wodurch derſelbe ein ſicherer Aufenthalt für alle Schiffe, Fahrzeuge und Barken wurde, und ſie gegen Stürme und andere Zufälle deckte; die Gemeinſchaft des Meers mit dem Teich von Thau,

und von da bis zum Canal, war keinen Schwierigkeiten mehr unterworfen. Aber durch das Sprengen der Felſen, welche den Hafen umgaben, oder andere natürliche Urſachen, hatte ſich nach und nach eine Sandbank gebildet, die immer größer wurde, und in der Folge alle angewandte Koſten hätte unnüz machen können. Man hoffte zwar, daß der zuſammen gepreßte Waſſerzug, der von dem Teich bis ans Meer gieng, den Hafen in einer zuträglichen Tiefe erhalten, und eine gänzliche Verſandung hindern würde. Unterdeſſen trug der König dem Ritter Clerville auf, von den Werken und Arbeiten, die erforderlich, um den Hafen vollkommen zu machen, den Sand heraus zu ſchaffen, und den Canal zwiſchen dem Teiche und dem Meere zu eröffnen, einen Koſtenanſchlag zu machen, und befahl dem Herrn de la Feuille, die Häfen von Genua und Savona zu beſehen, ſich die Art und Weiſe bekannt zu machen, wie ſolche unterhalten werden, und wie die Werke beſchaffen ſind, wodurch man die Anhäufung des Sandes zu verhindern ſucht. Dieſem befohlenen Anſchlage wurde noch hinzugeſetzt, ein Ausladungsplatz, ein erhabener Fußſteig längs dem Berge, und eine zwiſchen dem Berge und dem Ende des großen Seedammes, zu machende kleine Öffnung.

Dieſe Werke wurden zum Verding an den Mindeſtnehmenden angeſchlagen, und der Herr Riquet erſtand ſolche im April 1677, unter dem Namen Alazard, gegen 1,080,000 Livres, mit der Verpflichtung, dieſe Werke, von dem Tage der Annahme angerechnet, 10 Jahre lang, jährlich für 33,000 Livres zu unterhalten. Se. Majeſtät beſtätigten dieſen Zuſchlag, und bewilligten dem Herrn Riquet als ein beſtändiges Eigenthum die Fiſcherey in dem Hafen von Cette, und dem bis zum Teich von Thau zu eröffnenden Canal, gegen ſein Erbieten 80,000 Livres von dem Preis ſeines Zuſchlages dafür abzuſetzen. Die übrige Million wurde auf die Schatzkammer der Stände von Languedoc und auf die Pachtungen und Salzabgaben angewieſen.

1679 betrieb der Herr Riquet ſeine Arbeiten mit Lebhaftigkeit. Empfand aber dann und wann die Beſchwerlichkeiten, welche der niedrige Kaufpreis und der bey den Anſchlägen unvermeidliche Irthum ihn verurſachten. Öfters erſetzte er ſolchen aus eigenen Mitteln, hörte nicht auf, an der Vollkommenheit ſeines Canals zu arbeiten, und hoffte, daß die Schiffahrt bald von einem

Ende bis zum andern im Gang kommen würde. Aber er hatte nicht das Vergnügen, dieſen Gegenſtand, als das Ziel ſeines Verlangens, ganz vollendet zu ſehn: er ſtarb den 1ſten October 1680.

§. 74.

Zu dieſer Zeit waren nur noch bey Somail 3 Meilen des Canals zu verfertigen. Die Söhne des Herrn Riquets, Johann Matthias Riquet von Bonrepos, Supliken-Meiſter, und Peter Paul von Riquet, Graf von Caremann, Lieutenant der franzöſiſchen Garde und nachmaliger General-Lieutenant, von dem Eifer ihres Vaters belebt, eilten ſie, dieſes Werk zu vollenden und den Canal in ſchiffbaren Stand zu ſetzen.

Sobald der Canal fertig war, bat der Herr Bonrepos den König, die Annahme zu bewilligen; zugleich die außerordentlichen Arbeiten und die nach dem Beſchluß von 1677 wichtigen Vermehrungen, wie auch diejenigen, welche nach dieſem Zeitpunkt von ſeinem Vater oder von ihm verfertiget, ſchätzen zu laſſen. Der Herr d'Agueßau erhielt nebſt dem Herrn de la Feuille und dem Jeſuiten-Pater Morgues den Auftrag, dieſe Annahme vorzunehmen. Anderſeits baten die Stände von Languedoc den Cardinal Bonzy, den Befehl ergehen zu laſſen, damit in allen Provinzen des Königreichs und in den fremden Ländern durch Anſchlagzettel kund gethan würde, daß die Schiffahrt des Canals zu Stande ſey.

Vorgenannte drey Herrn, in Begleitung der Söhne des Herrn Riquets, des Barons de Lanta, des Herrn Sombrail, Schatzmeiſter von Frankreich, nebſt den Herren Andreoſſy, Gilade und Contigny, Directeurs oder Controlleurs der Werke des Canals, reiſeten den 2ten März 1681 von Bezieres ab, und beſahen den ins Trockne geſetzten Canal bis an ſeinem Ausfluß in die Garonne. Indem ſie deſſen Ufer folgten, unterſuchten ſie mit allem Fleiß deſſen Abdachungen, die Schleuſen, Dämme, Überfälle, und alle andere Werke. Sie beſahen auch den Waſſerbehälter von St. Ferriol und die Zuleitungsgräben.

Der Herr d'Agueßau gab während des Ganges ſeiner Beſichtigung Befehl, überall das Waſſer einzulaſſen, und ſobald der Canal angefüllt war, ſchiffte er ſich den 15ten März an deſſen Ausfluß in die Garonne, auf einer

zu dieſer Reiſe beſonders zubereiteten großen Barke ein, um den Verſuch ſeiner erſten Beſchiffung zu machen, und kam den 17ten nach Caſtelnaudary. Während der Fahrt ließ er von 100 zu 100 Klafter Länge die Waſſertiefe meſſen, und entwarf das Protokoll über dem Zuſtand des Canals

Der Herr Cardinal de Bonzy, der, als erſter der Stände, Zeuge eines für die Provinz ſo wichtigen Vorgangs ſeyn wollte, begab ſich mit einer großen Begleitung nach St. Popoul, von wo der Herr d'Agueßau ſie abholte, und den 18ten nach Caſtelnaudary führte. Den 19ten gab der Biſchof von St. Popoul dem Canalwaſſer, den Schiffen und der ganzen Geſellſchaft den Segen, und dieſe Ceremonie endigte ſich durch ein Te Deum und durch Gebethe für den König, welchen das Freudengeſchrey unter dem Donner der Canonen und dem Gewehrfeuer der Einwohner, die das Ufer des Canals beſetzt hatten, folgte.

Der Cardinal und die ganze Geſellſchaft beſtiegen das für ſie zubereitete und wohlausgezierte Schiff, welchem zwey andere für die Bediente, und noch 23 Schiffe von der Garonne folgten, die mit franzöſiſchen, engliſchen und holländiſchen Waaren beladen, ſich dieſes Weges bedienten, um nach dem Mittelländiſchen Meere und nach der Meſſe von Beaucaire zu gehn. Ein in Form von Galere gebauetes Schiff zog die Barke des Cardinals, und war mit Muſik beſetzt. Ein Canonenſchuß gab das Zeichen zur Abfahrt. Bey der erſten Schleuſe, wo ein herrliches Mittagsmahl bereitet war, wurde angehalten. Nachher gieng man durch dieſe ſo wie durch alle andere mit vieler Geſchwindigkeit und Leichtigkeit, und nahm zu Villepinte das Nachtlager; ſo wie den 20ſten zu Penautier, den 21ſten zu Puicherie, und den 22ſten zu Rubia. Die Tagereiſen waren kurz, weil der Herr d'Agueßau und der Pater Morgues ihre Beobachtungen mit eben der Genauigkeit fortſetzten, und auch um der Neugierde des Volks zu genügen, das nicht müde wurde, ein ſo ganz neues Schauſpiel, eine Flotte an Örter paſſiren zu ſehn, wo man vordem Mühe hatte, Waſſer zum Bedürfniß des Lebens zu finden. Den 23ſten blieb die Flotte zu Capeſtang, und den 24ſten, nachdem ſie durch den Malpaß einem Berg der vom Canal durchſchnitten, kam ſie bey der achtfachen Schleuſe von Fonſerane bey Bezieres an, und ſtieg durch ſelbige in den Orbfluß her-

unter. Die Einwohner von Bezieres, die größten Theils zu Fuße und zu Pferde unter Waffen waren, und ſich am Ufer des Canals verſammelt hatten, bezeugten ihre Freude durch den Schall der Canonen, des Schießgewehrs, Muſik und Freudengeſchrey. Der Herr Cardinal verließ nebſt ſeiner Begleitung in dieſer Stadt den Herrn d'Agueßau, der mit der übrigen Geſellſchaft die Schiffahrt bis Agde fortſetzte. Er begab ſich weiter durch den Teich von Thau, welchen er in 3 Stunden durchſchiffte, nach dem Hafen von Cette. Er befuhr dieſen Hafen unter dem Schall der Canonen von der Stadt und den Schiffen, die ſich in großer Anzahl alda befanden; ſo wie dann auch die Bürgerſchaft durch das Gewehrfeuer ihre Freude und Erkenntlichkeit, wegen Vollendung des Hafens und des Canals, dem Könige bezeugten.

Dieſe erſte Beſchiffung wurde unterm 30ſten Juny 1681 im Tagebuche der Gelehrten angekündigt, und dabey Nachricht von den wunderwürdigſten Werken, als dem Waſſerbehälter von St. Ferriol, vom Baſſin bey Nourouſe, von der Waſſerleitung über dem Repoudre-Fluß, und dem Gewölbe bey Malpaß, gegeben. Einige Jahre nachher findet man in dieſem Tagebuche neue Lobeserhebungen über dieſes große Unternehmen.

Während dieſer Beſichtigung nahm der Herr d'Agueßau ſowohl die Schätzung der Arbeiten vor, welche der Herr Riquet nach dem Anſchlage zu machen, verbunden war; als auch von denjenigen, welche derſelbe ſowohl am Canal, als an den Zuleitungsgräben und am Hafen von Cette, als nützliche und nöthige Werke, noch außerdem hatte machen laſſen. Er fertigte über dieſe Schätzung eine actenmäßige Darſtellung aus, nach welcher der Herr Bonrepos eine Berechnung der Koſten aller dieſer Werke aufſtellete und den König erſuchte, ihm die Wiederbezahlung zu bewilligen. Die neuen Vermehrungen wurden durch einem Beſchluß des Staatsraths als richtig angenommen; jedoch davon 2,150,110 Livres, welche der Herr Riquet vorgeſchoſſen, oder hätte vorſchießen ſollen, um den Canal zu vollenden, davon abgeſetzt; und entſchieden, daß dieſe Summe von den künftigen Einkünften des Canals, abgetragen werden ſollte. Der Herr Riquet gieng ſolches ein, und brachte dies neue Opfer, um die Beendigung des Unternehmens zu beſchleunigen.

§. 75.

Bey dieſer erſten Schiffahrt bemerkte man, daß verſchiedene Werke einer Verbeſſerung bedürften, und einige andere zur Sicherheit des Canals, und zum Vortheil der Handlung noch hinzuzufügen wären. Auch hieran ließ der Herr Bonrepos mit ſo vielem Fleiß arbeiten, daß alles im December 1682 fertig war. Der Canal wurde ſofort von einer großen Anzahl Schiffe beſucht, und der Handel vermehrte ſich ſichtbarlich von Tage zu Tage; welches bewies: daß dieſes Werk ſich in gutem Zuſtande befand. Der König befahl dem Herrn d'Agueßau eine abermalige Beſichtigung vorzunehmen: welches auch vom 13ten bis den 28ſten July 1684 noch mit mehrerer Genauigkeit, als das erſte Mal geſchahe. Der Herr d'Agueßau machte ſeine Darſtellung; und die Werke des Canals wurden durch ein Endurtheil angenommen; ihr Beſtand durch dieſe gerichtliche Unterſuchung feſtgeſetzt; und die Grundſätze der Unterhaltung beſtimmt. Aber dieſes hat die Eigenthümer nicht abgehalten, die Werke, wodurch eigentlich die Schiffahrt erleichtert wird, beträchtlich zu vermehren.

Nachdem die Beſichtigung den 28ſten July 1684 geendigt war, übergab der Herr Bonrepos dem Könige ſeine Bittſchrift, wegen der Annahme der Werke und ſeiner Entladung. Worauf Se. Majeſtät durch einem Beſchluß des Staatsraths vom 19ten November 1684 befahl, daß die Arbeiten der Vereinigung beider Meere, welche der Herr Riquet und ſein Sohn Bonrepos gemacht, als angenommen angeſehen, und in Gefolg deſſen entladete er ſowohl den Herrn Bonrepos, als die Nachfolger des Herrn Riquets von allen Werken, welche in dem Ankauf von 1666, 1669, 1677, zuſammt den Vermehrungen, welche in der Verpflichtung vom 9ten Auguſt 1684 enthalten ſind. Dieſer Beſchluß wurde den 16ten März 1685 mit den Beſtallungsbriefen begleitet.

§. 76.

Hiermit beſchließt der Herr de la Lande dieſe Geſchichte, ſetzt aber wohlmeinend hinzu, daß er in der Folge, und nachdem er die Beſchreibung der verſchiedenen Werke gegeben, noch von denen Verbeſſerungen, welche man angebracht, oder den Zufällen, welche man dabey erfahren, reden werde; weil ſolche für diejenigen, welche Canäle anzulegen oder unter ihrer Aufſicht haben, vielen

nützlichen Unterricht enthält. Da wir aber den bey dem Entwurf dieſer Schrift uns vorgezeichneten Gang, nicht unterbrechen können, wir auch nach dem, was in den vorigen Abſchnitten bereits geſagt, nicht zu befürchten haben, daß unſere Leſer die ihnen vorzutragende Dinge nicht begreifen; ſo wollen wir nur dasjenige im Auszuge herſetzen, was wichtig und lehrreich iſt, alles Übrige aber weglaſſen.

Schon im Jahre 1673 liefen im Winter die Lers, Gardijol und andere Flüſſe, die, ehe die Waſſerleitungen angelegt, ſich in dem Canal ergoſſen, ſo ſtark an, daß ſie denſelben überſchwemmten, viele Schleuſenthüren fortriſſen, andere zerbrachen, einige Baſſins beſchädigten, ja etliche einſtürzten; welches dem Herrn Riquet bewog, in dieſem Theile die Anzahl der Waſſerabzüge zu vermehren.

1677 im October, machte der Fluß Orb eine große und lange anhaltende Überſchwemmung, wodurch das Bette des Fluſſes und des Canals mit Sand faſt ganz angefüllt wurde. Dieſe Verſandung gab Gelegenheit zur Anlage des Dammes längs dieſem Fluß. 1678 fiel im September ſo vieler Regen in ganz Languedoc, und verurſachte ſo viele Unordnung, daß die Schiffahrt ein ganzes Monath eingeſtellt werden mußte. In den folgenden Jahren bis 1685, geſchah dadurch hin und wieder alljährlich vieler Schaden an Schleuſen, dem Ziehpfade u. ſ. w. und füllte bald dieſem bald jenem Theil des Canals mit Sand an. Man hatte die Flüſſe und Bäche, über welche der Canal ging, anfänglich mit Dämmen abgeſchnitten, um ihr Waſſer durch Überfälle und Schüttſchleuſen entweder in dem Canal aufzunehmen, oder durch die Nebengräben abzuleiten. Auf die Beobachtung der Ingenieurs und erhobene Beſchwerden, wurden von der Provinz im Jahre 1683 bis 85 noch mehrere Abzüge angelegt. Dieſe Vorſichten, welche man hinlänglich glaubte, die Schiffahrt ſtets in gutem Stande zu erhalten, und den Überfluß von Waſſer fortzuſchaffen, täuſchte dennoch die Klugheit derer, die dieſe Mittel angewand hatten. Das unreine Waſſer dieſer Flüſſe, welches der Canal bey jeder Überſchwemmung erhielt, füllte ihm nach und nach an, und behinderte die Schiffahrt. Die von den Eigenthümern darauf zu verwendende Koſten wurden unermeßlich, weil das Ausbringen den Schaden zwar linderte, aber nicht völlig heilte. Ja es war zu fürchten, daß dieſe

oft wiederhohlte Anhäufungen endlich ein würkliches Hinderniß der Schiffahrt wurden.

Der Herr Bonrepos ſchlug deswegen dem Herrn von Seigneley vor, dieſe in der Natur gegründete Beſchwerden, welche der Ritter Clerville in ſeinem Anſchlage nicht vorher geſehen, der Herr Riquet aber ſtets befürchtet hatte, unterſuchen zu laſſen. Letzterer hatte deswegen die Brückwaſſerleitungen über dem Repoudre, dem Juarre- und Marſeillette-Fluß, anlegen laſſen, um den Verſandungen und andern Beſchädigungen vorzubeugen, welche dieſe Gewäſſer hätten verurſachen können, wenn ſie in dem Canal aufgenommen worden.

Nach dieſer ſo wichtigen Vorſtellung, trug der König dem berühmten Marſchall von Vauban auf, die zuträglichſten Mittel zu erwegen, um dieſe dem Canal und der Schiffahrt ſo ſchädliche Vorfälle zu verhüten. Im März 1686 beſah der Herr von Vauban den Canal, und fand deſſen Werke ſo ſchön, daß er in ſeinem Bericht an dem König davon ſagt: daß er die Ehre, der Urheber davon zu ſeyn, allen dem vorziehen würde, was er gethan, oder künftig noch thun könnte. Er fand die Brückwaſſerleitung des Repoudre dem Canal ſo vortheilhaft und nothwendig, daß er ſich darüber wunderte, daß man nicht dergleichen über alle beträchtliche Flüſſe, und denen, von der Juarre und Marſeillette ähnliche über die kleinen Bäche und Gründe, angelegt hatte. Dieſes war das einfache und natürliche Mittel, welches er in dem Bericht über die Beſichtigung des Canals vorſchlug. Überdem ordnete er noch andere, der Schiffahrt nothwendige, neue Werke an. Der König, der bislang aus Finanzurſachen, auf die Bemerkungen des Herrn Riquets, den Bau dieſer Waſſerleitungen nicht hatte bewilligen wollen, jetzt aber durch die Schrift des Herrn Vauban von ihrer Nothwendigkeit überzeugt wurde, befahl dem gemäß, daß ſie halb aus ſeinen und halb aus den Mitteln der Provinz, erbauet werden ſollten.

1705 und 1706 verurſachten die öftern Überſchwemmungen des Orb-Fluſſes, daß in Zeit von 6 bis 7 Monathen, die Fahrt, ſo weit ſie durch dieſem Fluß gehet, eilf Mal ganz von neuem ausgegraben werden mußte. 1712 führte die Überſchwemmung der Garonne von drey Schleuſen, zunächſt der Mündung des Canals, die Thüren weg, zerſtörte die Uferteiche, und verſchüttete den Canal in einer Länge von 500 Klafter. Im Jahre 1727 war die Überſchwemmung

der Garonne viel beträchtlicher. Das Frauen-Kloſter des guten Hirten, zu Toulouſe, wurde durch das Waſſer zerſtört, und dieſe armen Mädchen, nebſt ihrem Directeur, dem Pater Badon, unter den Ruinen zerſchmettert. Die Werke an der Mündung in die Garonne wurden gänzlich ruinirt, und die Vorſetzungen des Canals, die Magazins und Wachthäuſer durch den Zuſturz des Waſſers fortgeriſſen. Die Eigenthümer des Canals ſahen ſich genöthigt, Erde herbeyzuſchaffen, um demſelben ein neues Bette zu geben, und unermeßliche Werke von Mauerwerk aufzuführen, um hinkünftig dergleichen Zufällen zu widerſtehn und zuvor zu kommen.

Im October 1756 fiel in Niederlanguedoc ein anhaltender und ſo ſtarker Regen, daß faſt alle Flüſſe aus ihren Ufern traten, in den Canal einſtürzten und vielen Schaden verurſachten. Fürnemlich machte der Argendouble-Fluß eine Öffnung in dem Ziehpfad, der nach der alten Waſſerleitung von Juarre gehet. Der Ognon-Fluß ſtieg 3 Fuß über die Thüren der Halbſchleuſe, die 18 Fuß höher als der Fluß lag. Der heftige Fluß Repoudre erhob ſich über das Banket der Brücke, und ſetzte den Canal unter Waſſer. Dieſe Überſchwemmung entſtand durch dem Zurückſtau des Aude-Fluſſes, der ſich in der ganzen Ebene bis unterhalb Narbonne ausbreitete. Die Ableitungs- und Nebengräben von Rubia und Paraza ſchwelleten an und fielen in dem Canal. Überhaupt war kein Fluß noch Bach an der Bergſeite des Canals, zwiſchen Trebes und Bezieres, deſſen Waſſer ſich nicht mit dem des Canals vereinigte.

Wenige Jahre verfloſſen, daß nicht ähnliche Ereigniſſe an mehr als einem Orte, minder oder mehrem Schaden verurſachten. Alle, wovon der Herr de la Lande Nachricht giebt, herzuſetzen, würde hier zu weitläuftig ſeyn: nur zweyer Vorgänge will ich noch erwehnen. Ende October 1766 fiel in Niederlanguedoc abermals ein ſo heftiger und anhaltender Regen, daß faſt das ganze Land unter Waſſer kam. In der langen Canalſtrecke erhob ſich der Fluß Ceſſe, wovon ein Theil in dem Canal aufgenommen iſt, ſo entſetzlich, daß, nachdem er die Brücke bey Cabeßac fortgeriſſen, die Schütten des Canals zu Mirepeißet durchdrang und zerbrach. Die mehrſten der Leitungsgräben des Wildenwaſſers wurden verſtopft, und die Gewäſſer ſtürzten in dem Canal. Hiezu kam noch alle das Waſſer, welches in einer Erſtreckung von 10 Meilen, in den Gründen

von den Höhen herunter lief. Hauptſächlich machte das Waſſer zwiſchen den Brücken von Saiße und Pietat, Capeſtang gegen über, eine Öffnung von 18 Klafter Weite und 5 Klafter Höhe, neben einer 1740 aufgeführten Mauer, unter welcher das Waſſer durchgebrochen und ſie zum Theil fortgeriſſen hatte. Der Herr Bonrepos und Caraman ſpareten weder Fleiß noch Koſten, um ſowohl alles geſchwind auszubeſſern, und die Schiffahrt baldigſt wieder herzuſtellen, als auch dergleichen Zufällen hinkünftig vorzubeugen, indem ſie beſchloſſen, zwey große Abzüge, einen unterhalb der Brücke von Pietat, und den andern oberhalb Saiße zu erbauen, um die Verſtopfung und den Wirbel, der ſich an dieſer Stelle zeigte, zu vermeiden: denn die zwey Brücken ſind nur 282 Klafter von einander entfernt, und Zufällen um deſto mehr ausgeſetzt, da der an beiden Seiten befindliche Boden viel niedriger, als das Bette des Ceſſefluſſes iſt. Die große Lücke bey Capeſtang auszubeſſern, zog man eine große bogenförmige Mauer, die 20 Klafter lang, 6 Klafter hoch, unten im Grunde, da wo ſie am ſtärkſten, 23, und am ſchwächſten, 18 Fuß Dicke hatte, überdem an den Enden mit ſtarken Flügeln, und an der Außenſeite mit 4 großen Strebepfeilern, verſehen war. Man fieng dieſe Arbeit mit der Verfertigung eines großen Floſſes an, um darauf die Materialien fortzubringen, und nahm noch in dieſer Abſicht 12 Kaufmanns-Schiffe an. Und da man an dem Orte keine Materialien hatte, kaufte man zu Capeſtang einige alte Gebäude. In den Bergen legte man Kalkofen an; zu Mouret eröffnete man eine Steingrube, hohlte mehre Steine aus der von Pigaſſe, und ließ aus den Magazinen zu Trebes und Caſtelnaudary allen alda aufbewahrten Poculan kommen. Der Winter war ſehr ſtrenge. Aber ohnerachtet des Regens, Windes, des Schnees und Eiſes, welches man ſehr lange, Tag und Nacht aufhauen mußte, arbeitete man ohne Unterlaß, und 5 bis 6000 Mann überwanden endlich alle Hinderniſſe. Zum Erſatz der ſteinernen Brücken, die weggeriſſen waren, mußte man hölzerne über die Schluchten bauen; die Wege zum Landtransport der Materialien, auf mehr als 6 Meilen lang, ausbeſſern; den Mörtel und die gefrorne Raſen mit kochendem Waſſer erweichen; aus eben der Urſache jedem Morgen auf dem Mauerwerk Holzbündel verbrennen, und die Erde, von eigentlich dazu angekauften Feldern, weit herhohlen. Ohnerachtet aller dieſer Schwierigkeiten wurde dennoch, nach 75 Tage

Arbeit, dieſes ganze Werk, nebſt den übrigen Beſchädigungen in dieſer Gegend, völlig geendigt, und den 31ſten Januar die Schiffahrt wieder hergeſtellt. Es wurde gemacht: 460 Cubicklafter Mauerwerk, 450 Quadratklafter mit Soden aufgeſetzt, und nahe an 2000 Cubicklafter Erde aufgebracht.

1770 den 14ten Januar des Morgens gegen 10 Uhr, entſtand ein Erdbeben, wodurch der Berggraben bey der Mühle de Garbette ſehr beſchädigt wurde, und bey dem zweyten Stoß, der des Abends gegen 5 Uhr erfolgte, durchbrach. Der kleine Pachthof la Bourdette wurde überſchwemmt, ein Knecht, 62 Schafe und Lämmer begraben; der Müller hatte Mühe, ſich von dem Durchbruch zu entfernen, die Müllerknechte und Weiber, die in der Mühle eingeſchloſſen waren, retteten ſich durch den Schnee. Die Öffnung in dem Berggraben war 15 Klafter lang, aber in einer Strecke von 60 Klafter waren noch rechts und links verſchiedene Spalten. Man machte deswegen einen neuen Berggraben, 80 Klafter lang, von Mauerwerk, mit einem Bette von Backſteinen. Bey Schnee und Eis wurde dieſe Ausbeſſerung den 10ten April deſſelben Jahrs vollendet.

Ohnerachtet des Eifers der Eigenthümer, den Canal wohl zu unterhalten, und des eigenen Nutzens, der ihre Aufmerkſamkeit belebte, fanden ſich die Stände von Languedoc aus eben den Gründen bewogen, ihm eine beſtändige Sorgfalt zu widmen. In der 1770 gehaltenen Verſammlung, wurde derſelben von dem Herrn Garipuy eine gerichtliche Darſtellung, der von ihm vorgenommenen Beſichtigung des Canals vorgelegt, in welcher deſſen Zuſtand beſchrieben, die in dieſem Jahre gemachte Arbeiten ausführlich verzeichnet, und bezeugt wurde, daß der Canal in gutem Stande ſey.

Nach dieſem Verzeichniß waren gemacht: 11 paar Thüren, 44,000 Cubicklafter Erde und 250 Cubicklafter Tufſtein oder Felſen heraus und weggebracht, 359 Cubicklafter Mauerwerk, 269 Quadratklafter Quader, 665 Cubicklafter trocken Mauerwerk, 3400 Klafter Flechtwerk und 6900 Raſenwerk, waren außer der übrigen Unterhaltung verfertigt. Auch 73 Klafter lang von dem Berggraben überhalb Campmazes, war gemauert, weil er den 5ten Januar, durch einen außerordentlichen Zufall, eingefallen war.

Man ſiehet alſo aus dieſer Erzählung, welchen unendlichen Zufällen ein ſolcher in gebirgichter Gegend angelegter Canal, ausgeſetzt iſt; daß es faſt nicht

möglich, bey ſeinem erſten Entwurf alles vorherzuſehen; daß zu deſſen Unterhaltung große Ausgaben, und eine beſtändige Aufſicht und Wachſamkeit erfordert werde, die nur von einem Eigenthümer zu hoffen iſt, deſſen eigener Nutzen ihn treibet, dahin zu ſehen, daß die Schiffahrt nicht unterbrochen werde, und der immer bereit iſt, bey außerordentlichen Vorfällen, durch eigene Mittel oder ſeinem Credit, zu Hülfe zu kommen, und jede Ausbeſſerung ohne andere Weitläuftigkeiten, ſogleich vorzunehmen.

Sechster Abſchnitt.

Beſchreibung des Canals von Languedoc, vom Hafen von Cette bis an die Garonne bey Toulouſe.

§. 77.

Zuerſt wollen wir, mit Beyhülfe der Carte Tab. IV., den Canal im Ganzen betrachten. Herr de la Lande ſagt, daß die Länge des Canals von den Schriftſtellern unrichtig angegeben ſey: daß de Fer in ſeiner Carte nur 113,020 Klafter dafür angeſetzt; der Marquis d'Aubays giebt in der von ihm mitgetheilten Ausmeſſung 122,446 Klafter an; Bellidor 125,581, der Abt Expilly 142,226, der wahrſcheinlich die Fahrt im Teiche Thau und bis nach Cette dazu gerechnet. Nach einer ausführlichen Beſchreibung von Palmas, deſſen ſich die Beamte des Canals bedienen, hält er 124,752 Klafter. Nach dem Bericht von 1684 findet man 128,963 Klafter. Aber ſeit dieſer Zeit iſt der Canal dadurch ſehr abgekürzet, daß viele Krümmen bey Anlegung der Waſſerleitungen von Ceſſe, Lers und Orviel gerader zu gelegt und vermieden worden. Überdem ſind auch 1769 die Maßen mit mehrer Genauigkeit abgenommen, daß alſo 122,446 Klafter wohl das Richtigſte ſeyn wird. Dieſes beträgt 61 Poſtmeilen zu 2000 Klafter, oder 54 Meilen zu 2283 Klafter, 25 auf einem Grad; mithin 32½ teutſche geographiſche Meilen, 15 auf einem Grad gerechnet.

Der Herr de la Lande hat zwey verſchiedene Verzeichniſſe von den Längen des Canals gegeben, von welchen ich aber mit einigen Einſchränkungen das letzte gewählt, weil es die Entfernung der Haupttheile von einander um=

ſtändlicher angiebt. Einige Rechnungsfehler habe ich nach meiner Einſicht zu berichtigen geſucht.

Verzeichniß

der Entfernungen der Schleuſen und anderer Hauptgegenſtände von einander, nebſt dem Steigen und Fallen der Schleuſen vom Teich von Thau bis an die Einmündung des Canals in die Garonne.

	Entfernung		Schleuſen.			
	der Gegenſtände.	vom Teich.	Steigen.		Fallen.	
	Klafter.	Klafter.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Von der öſtlichen Einmündung in den Teich von Thau bis zur Brücke von Onglus	960	960				
— — einfachen Schleuſe von Bagnas . . .	1573	2533	6	11		
— — Brücke von Beauſile	767	3300				
— — Stauſchleuſe der Brücke von Prades .	440	3740				
— zum Fluß Herault	323	4063				
Länge der Fahrt in dieſem Fluß	603	4666				
Bis an die runde Schleuſe bey Agde	199	4865	2	7		
Von hier geht ein kleiner Canal von 270 Klafter nach der Brücke bey Agde mit einem Gefälle von 5 Fuß 3 Zoll.						
Von der Schleuſe bey Agde bis zur neuen Brücke bey Vias	885	5750				
Länge der Fahrt in dem Bach Dardaillon . . .	869	6619				
In dieſem Theil des Canals ſind viele Überfälle.						
Bis zur alten Brücke bey Vias	732	7351				
— zum Fluß bey Libron	612	7963				
— — alten Waſſerabzug von Libron . . .	1093	9056				
— zur Brücke von Roucoute	750	9806				
— — einfachen Schleuſe von Portiragnes . .	1673	11,479	6	9		
— — Brücke von Cailus	909	12,388				
— — Schleuſe bey Villeneuve	1388	13,776	4	9		
— — — von Arrieges	727	14,503	5	9		
— — Waſſerleitung von Arrieges oder St. Victor	550	15,053				
Seite —	15,053		26	9		

Fortſetzung.	Entfernung der Gegenſtände. Klafter.	vom Teich. Klafter.	Schleuſen. Steigen. Fuß.	Zoll.	Fallen. Fuß.	Zoll.
Seite —	15,053	15,053	26	9		
Bis zur Brücke des Capiſcol	855	15,908				
— — rothen Brücke und dem Stau des Orbflußes	746	16,654				
Fahrt in dem Orbfluß	446	17,100				
Bis zur Brücke und der doppelten Schleuſe Notre Dame	113	17,213	13	8		
— zur Schleuſe von Fonſerane	459	17,672				
Länge dieſer achtfachen Schleuſe	151	17,823	64	5		
Bis zur Brücke auf der Poſt=Straße von Narbonne	272	18,095				
— — — der Gourgaſſe	780	18,875				
— — — bey Colombieres	1923	20,798				
Die Waſſerleitung von Colombieres	560	21,358				
Bis zum Eingang des Gewölbes bey Malpaß unter dem Berge Encerune	190	21,548				
Länge des Gewölbes	89	21,637				
Bis zur Brücke von Regimont	1127	22,764				
— — Waſſerleitung von Eltou	284	23,048				
— — — — Poilles	968	24,016				
— — — — Guerry	873	24,889				
— — — — St. Peter	943	25,832				
— — Brücke von Pietat bey Capeſtang . . .	690	26,522				
Die Waſſerleitung bey Capeſtang lang . . .	200	26,722				
Bis zur Waſſerleitung Notreſeigne	439	27,161				
— zum Überfall von Lale	1275	28,436				
— zur Waſſerleitung von Robiolas	628	29,064				
— — — — Malvies	1922	30,986				
— — — der Quarante	463	31,449				
— — — von Serieges	1606	33,055				
— — — — Frenicoupe	920	33,975				
— — neuen Brücke auf dem Wege von Etape	1510	35,485				
— — Brückwaſſerleitung über dem Ceſſe=Fluß .	1673	37,158				
Seite —	37,158		104	10		

Fortſetzung.	Entfernung		Schleuſen.			
	der Gegenſtände.	vom Teich.	Steigen.		Fallen.	
	Klafter.	Klafter.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Seite —	37,158	37,158	104	10		
Bis zum Wirthshaus von Somail auf dem Wege von St. Pres nach Narbonne, als Nachtlager des Poſtſchiffs	1246	38,404				
— zur Waſſerleitung von Delſieu	1442	39,846				
— — — — Ventenac	685	40,531				
— an die Waſſerleitung von St. Paul . . .	1300	41,831				
— zur Brückwaſſerleitung des Repoudre . . .	105	41,936				
— — Brücke von Paraza	645	42,581				
— — Waſſerleitung und Ablaß von Rubia . .	950	43,531				
— zu dem Felſen bey Rubia	759	44,290				
Länge dieſes Felſens	140	44,430				
Bis zur einfachen Schleuſe von Argens	774	45,204	9	5		
— — Waſſerleitung von Argens	1029	46,233				
— — doppelten Schleuſe Pelaurier	292	46,525	14	7		
— — Waſſerleitung von —	69	46,594				
— — — — Baſſanel	801	47,395				
— — doppelten Schleuſe von Ognon . . .	538	47,933	19	3		
— — einfachen Schleuſe von Hamps	344	48,277	10	5		
— an die Waſſerleitung des Teichs von Jouare	1086	49,363				
— zur Waſſerleitung von Jouare	404	49,767				
— — einfachen Schleuſe von Jouare	403	50,170	10	11		
— — Waſſerleitung von Argendouble . . .	1111	51,281				
— — — — Ribaſſel	647	51,928				
— — doppelten Schleuſe von Puicheric . . .	1509	53,437	15	4		
— an die Brücke von Puicheric	712	54,149				
— — — Waſſerleitung von Aiguille	729	54,878				
— zur doppelten Schleuſe der Aiguille . . .	111	54,989	17	4		
— — Waſſerleitung von St. Martin . . .	819	55,808				
— — doppelten Schleuſe von —	100	55,908	17			
— — dreifachen — — — Fonſile . . .	638	56,546	26	1		
Seite —	56,546		245	2		

Fortſetzung.	Entfernung der Gegenſtände	Entfernung vom Teich	Schleuſen. Steigen.		Schleuſen. Fallen.	
	Klafter.	Klafter.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Seite —		56,546	245	2		
Bis zur einfachen Schleuſe von Marſeillette . .	1622	58,168	12			
— an die Brücke der Straße von Etape . . .	538	58,706				
— zur Waſſerleitung von Marſeillette	351	59,057				
— — — — — Mercier	652	59,709				
— — — — — Millegrand	459	60,168				
— an die Brücke — — —	592	60,760				
— — — — von Millepit	669	61,429				
— zum Felſen von St. Julien	1069	62,498				
Länge dieſes Felſens	300	62,798				
Bis an die dreifache Schleuſe bey Trebes . . .	172	62,970	24	6		
— zur Brücke von Trebes	380	63,350				
— — Waſſerleitung vom Orviel	295	63,645				
— zum Felſen von Dejean	988	64,633				
Länge dieſer Felſen	104	64,737				
Bis an die einfache Schleuſe von Villedubert . .	590	65,327	8	2		
— — — — — — Eveque . . .	410	65,737	8	4		
— zur Waſſerleitung von Trapel	512	66,249				
— — Brücke und Waſſereinlaß von Baſſis . .	535	66,784				
— — — von Conques oder Rothebrücke . .	682	67,466				
— — einfachen Schleuſe bey Fresquel	232	67,698	6	11		
— an die doppelte Schleuſe von Villaudy . .	736	68,434	15	11		
— zur Waſſerleitung von Larnouze	1001	69,435				
— — Brücke auf der Landſtraße nach Carcaſſone	532	69,967				
— an die dreifache Schleuſe von Foucaut . . .	267	70,234	21	6		
— — — einfache — der Douce	792	71,026	9	10		
— — — — — von Arminis . . .	704	71,730	12	7		
— — — doppelte — de la Lande . . .	158	71,888	19	1		
— — — Brücke von Rocles	1199	73,087				
— zur Brücke des alten Römerweges bey Sauſens	992	74,079				
Seite —	74,079		384			

Fortſetzung.	Entfernung der Gegenſtände.	Entfernung vom Teich.	Schleuſen. Steigen.		Schleuſen. Fallen.	
	Klafter.	Klafter.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Seite —	74,079	74,079	384			
Bis an die einfache Schleuſe von Villeſeque . . .	353	74,432	6			
— zur Waſſerleitung von Delſey	587	75,019				
— — Brücke von Villeſeque	513	75,532				
— — Waſſerleitung von Eſpitalet	1652	77,184				
— — einfachen Schleuſe von Beteille	1080	78,264	8			
— an die Teufelsbrücke	582	78,846				
— zur Brücke und Waſſerleitung von Ribenti . .	557	79,403				
— — — von Bram	1417	80,820				
— an die einfache Schleuſe von Bram	312	81,132	8	2		
— — — — — — — — Saucens	633	81,765	8			
— — — — — — — — Villepinte . . .	864	82,629	8	11		
— zur Waſſerleitung von Mezuran	438	83,067				
— — einfachen Schleuſe von Treboul	1520	84,587	9	10		
— — — — — — Criminelle	715	85,302	11			
— — — — — — Perûque	257	85,559	7	11		
— — — — — — von Guerre	562	86,121	8	9		
— — — — — — St. Sernin	482	86,603	8	3		
— — — — — — Guillermi	306	86,909	10			
— — dreifachen — — Vivier	247	87,156	23	1		
— — zweifachen — — von Gay	837	87,993	16			
— — vierfachen — — St. Roch bey Caſtelnaudary	829	88,822	27	9		
— zur Brücke von Caſtelnaudary	120	88,942				
Durch das Baſſin oder dem Hafen	296	89,238				
Bis an die einfache Schleuſe Planque	1822	91,060	8	9		
— zur einfachen Schleuſe Doumergue	633	91,693	9	3		
— — dreyfachen — — St. Laurens	628	92,321	21	3		
— — zweifachen — — St. Roc	641	92,962	17			
— zu der einfachen Schleuſe du Medecin	378	93,340	7	10		
Seite —	93,340		609	9		

Fortſetzung.	Entfernung der Gegenſtände.	Entfernung vom Teich.	Schleuſen. Steigen.		Schleuſen. Fallen.	
	Klafter.	Klafter.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Seite —	93,340	93,340	609	9		
Bis hieher ſteiget der Canal, und zwiſchen dieſer und der Schleuſe von Montferran, iſt der Vertheilungspunkt, deſſen Länge 2457 Klafter iſt.						
Von der Schleuſe du Medecin bis zur Brücke von Segala	1359	94,699				
Bis zur Waſſerleitung von Varagne	687	95,386				
— an die einfache Schleuſe von Montferran	441	95,827			7	5
— — — Brücke von Maraval	1150	96,977				
— zur einfachen Schleuſe von Embourrel	1030	98,007			9	3
— — doppelten — — Encaßau	774	98,781			15	2
— an die einfache — — Renneville	1510	100,291			9	4
— — — Waſſerleitung über die kleine Lers	1134	101,425				
— — — einfache Schleuſe von Gardouch	970	102,395			6	9
— — — doppelte — — Laral	668	103,063			14	6
— zur Brücke von Vieillevigne	1329	104,392				
— — einfachen Schleuſe bey Negra	899	105,291			12	
— — Waſſerleitung von Encons	1443	106,734				
— — zweifachen Schleuſe des Sanglier	440	107,174			10	7
— — — — von Ticaille	784	107,958			13	
— — Waſſerleitung von Notreſeigne	731	108,689				
— — doppelten Schleuſe von Montgiſcard	907	109,596			12	9
— — Waſſerleitung der Joncaſſe	1986	111,582				
— — — von Rieumory	1413	112,995				
— — einfachen Schleuſe von Vic	485	113,480			7	6
— — doppelten — und Waſſerleitung von Caſtanet	845	114,325			15	1
— — Waſſerleitung von Madron	1623	115,948				
— — — — St. Agne	609	116,557				
— an die Brücke von Montaudran zu Toulouſe	2570	119,127				
— — — — St. Sauveur oder St. Laurent	668	119,795				
Seite —	119,795		609	9	133	4

Fortſetzung.	Entfernung der Gegenſtände. Klafter.	Entfernung vom Teich. Klafter.	Schleuſen. Steigen. Fuß.	Steigen. Zoll.	Fallen. Fuß.	Fallen. Zoll.
Seite —	119,795	119,795	609	9	133	4
Bis an die Brücke von Guillemery	141	119,936				
Zwiſchen dieſen beiden Brücken iſt der Hafen St. Etienne bey Toulouſe.						
Bis zur zweifachen Schleuſe Bayard	649	120,585			13	7
— — einfachen — Montabiau	184	120,769			6	8
— — Brücke auf der Landſtraße von Montauban	603	121,312				
— — doppelten Schleuſe der Roquets	21	121,393			13	5
— — einfachen — von Bearnois . . .	524	121,917			8	10
— an die Brücke von Granague, am Ende des neuen Canals von 800 Klafter Länge, der vom Thore des Bezacle von Toulouſe abgeht . . .	333	122,250				
— an die doppelte Schleuſe der Garonne . . .	132	122,382			13	10
Länge dieſer Schleuſe und des Baſſins am Ausgang des Canals in die Garonne	64	122,446				
Summa —	122,446		609	9	189	8
Das Baſſin oder der Hafen iſt überhaupt 35 Klafter lang.						

§. 78.

Aus dem vorſtehenden Verzeichniß iſt zu erſehen, daß der Canal vom Teich von Thau, bis an die Schleuſe du Medecin 93,340 Klafter lang iſt, ohne die Fahrt durch den Teich Thau bis ins Mittelländiſche Meer zu rechnen, die noch 9600 Klafter Länge hat. Auf demſelben liegen:

28	einfache Schleuſen jede mit	1	Kammer	—	28 Kammern,
10	doppelte : : : :	2	: :	—	20 : :
5	dreyfache : : : :	3	: :	—	15 : :
1	vierfache : : : :	4	: :	—	4 : :
1	achtfache : : : :	8	: :	—	8 : :

zuſammen 45 Schleuſen . . . . . mit . . . . 75 Kammern, wodurch der Canal überhaupt 609 Fuß 9 Zoll ſteiget.

Zwiſchen den Schleuſen Medecin und Montferran iſt der ſogenannte Vertheilungspunkt eingeſchloſſen, der 2457 Klafter lang iſt.

Von der Schleuſe Montferran bis in die Garonne unterhalb Toulouſe iſt der Canal 26,619 Klafter lang, und liegen darauf

8 einfache Schleuſen, jede mit	1 Kammer	—	8 Kammern,
9 doppelte = = =	2 = =	—	18 = =
zuſammen 17 Schleuſen	mit		26 Kammern,

wodurch der Canal 189 Fuß 8 Zoll fällt.

Über dem Canal liegen wegen der verſchiedenen Landſtraßen und Wege, 92 Brücken, und unter ihm gehn 55 theils große Waſſerleitungen durch, um eben ſo vielen Flüſſen oder Bächen, die man in dem Canal nicht aufnehmen konnte oder wollte, den freyen Abzug zu verſchaffen. Außer dem finden ſich noch eine große Menge Überfälle und Grundabzüge mit Schütten, um den Canal von dem überflüſſigen Waſſer zu befreyen; und gemauerte Schlammkaſten, in welchen ſich die Unreinigkeiten ſetzen, damit nur das gereinigte Waſſer in dem Canal kömmt; nebſt vielen andern Werken, die in der Folge ausführlich abgehandelt werden ſollen.

§. 79.

Wir wollen die ſpecielle Beſchreibung des Canals vom Hafen von Cette anfangen, der, wie ſchon geſagt, in genauer Verbindung mit ſelbigem ſteht, und einen ſehr weſentlichen Theil dieſer Schiffahrt ausmacht. Da aber in dem Werke des Herrn de la Lande ſich kein Plan von dieſem Hafen findet, auch die ſchöne von ihm mitgetheilte Carte des Canals, ſich nicht ſo weit erſtreckt, ſo habe ich erſteren, Tab. VII. Fig. 1., aus des Herrn Wiebekings Waſſerbaukunſt entlehnt, und das an der Carte fehlende, aus der Caßiniſchen Carte zu erſetzen geſucht.

Cette iſt jetzt eine Stadt von 6000 Einwohner, liegt am Abhange eines Berges, der faſt 100 Klafter hoch iſt, und der bey der Dreyeckmeſſung von Frankreich zum Signalpunkt gedient hat. Die Stadt wird durch die Forts Richelieu und St. Pierre vertheidigt. In dem Damm, Peirade genannt, welchen vormals der Herr Riquet durch den Teich von Frontignan zur Gemein-

ſchaft von Cette mit Montpellier und Frontignan, hatte ziehen laſſen, liegt eine Tab. VII. ſchöne Brücke von 52 Bogen, die 100,000 Rthl. gekoſtet haben ſoll, und von welcher der Canal abgeht, der bey Aiguesmortes in die Rhone fällt. Sonſt iſt hier eben nichts Sehenswürdiges als eine Tobacksfabrike, die 300 Arbeiter beſchäftigt. Der Handel zwiſchen dem Norden, Spanien, Sicilien und Italien, iſt ſehr lebhaft.

Wir haben im vorigen Abſchnitte geſehn, daß nach vielen Berathſchlagungen, Cette als der beſte Ort gewählt wurde, wo ein Hafen anzulegen und dem Canal der Ausgang ins Mittelländiſche Meer zu eröffnen ſey; und daß ſchon ſeit 1672 daran gearbeitet und der große Meerdamm A B, Tab. VII. Fig. 1., zur Deckung des Hafens gegen die ſüdlichen Winde, angelegt wurde. Dieſer Damm iſt 320 Klafter lang, von Steinen ſehr ſolide aufgeführt, und wird, ſo wie der Eingang des Hafens, durch das an ſeinem Ende erbaute Fort St. Louis vertheidigt. In dieſem ſteht ein Leuchtthurm, mit 24 cylindriſchen Spiegeln und eben ſo viel Lampen, deren Unterhaltung jährlich auf 24,000 Livres zu ſtehen kommt, wozu die Schiffer etwas Feſtgeſetztes bezahlen. Ein anderer Damm D E, Jettée de Frontignan genannt, ſollte den Hafen gegen die öſtlichen Winde ſchützen. Kaum war derſelbe aber ſo weit vollendet, als man ſchon bemerkte, daß zwiſchen D und I ſehr ſtarke Verſandungen entſtanden. Man legte deswegen den Damm I K an, um ſowohl dem Strohm mehr Kraft zu geben, als auch beſonders das ſüdliche Geſtade, gegen die Wellen zu decken. Auch wurde in der Richtung des Dammes D E, noch ein anderer C F angelegt, wodurch ein zweyter Eingang C D in den Hafen erhalten wurde. Bey der Mündung G hat derſelbe 18 bis 20 Fuß Tiefe. Da der mehrſte Sand mit der Fluth, welche von Nordoſt nahe am Strande herausgeht, durch die Öffnung C D in dem Hafen kommt, ſo iſt ſchon oft vorgeſchlagen, ſolche mit einem Damm zu ſchließen, und ihn ſogar noch von F bis f zu verlängern: weil aber das Ein- und Auslaufen der Schiffe dadurch wäre erſchweret worden, ſo iſt es bis jetzt dabey geblieben. Zur Reinigung des Hafens ſind 8 große Pontons beſtimmt, die jährlich 600 Cubicklafter Sand herausbringen; welches nebſt den Ausbeſſerungen, der Provinz 50,000 Livres koſtet. Ein Jahr ins andere gerechnet, ſollen 100 zum Theil große Schiffe den Hafen beſuchen, und die

Tab. VII. Zollabgabe 100,000 Rthlr. betragen. Übrigens iſt dieſe Küſte, der Golfe oder Meerbuſen von Leon genannt wird, außerordentlich ſtürmiſch und wegen der mittäglichen Winde, der die Schiffe gegen die Küſte treibt, ſehr gefährlich. Und da der Hafen keine Rehde hat, ſo iſt er überdem ſehr ſchwer zu erreichen.

§. 80.

Wir haben ſchon §. 69. geſagt, daß von dem Teich von Thau ein 800 Klafter langer Canal durch das flache Ufer bis an dem Hafen von Cette ausgegraben werden ſollte, und daß er 6 Klafter Breite und 2 Klafter zur Tiefe erhalten, mit Dämmen an beiden Seiten eingefaßt, und mit einem Ziehpfade verſehen ſeyn würde u. ſ. w. Wir ſehen, wie ſolcher wirklich ausgeführet iſt, Tab. VII. Fig. 1., und bemerken, daß derſelbe zwiſchen A und L eine ſolche Breite hat, daß er als Hafen dienet; von der Brücke L nach H aber das vorbeſagte Maß hat. Bey M iſt ein Einlegeplatz, daß die Schiffe ſich ausweichen können.

Der Teich von Thau, durch welchen die Schiffahrt von Cette in einer Länge von 7- bis 8000 Klafter durchgehet, iſt ein Theil des Meeres, welches durch einen Strich von Sanddünen davon abgeſondert und nicht tief iſt. Er iſt der größeſte von den Teichen, die längs der Küſte bis Aiguesmortes liegen, und die mit ihm und unter ſich durch Canäle verbunden ſind. Man hat die Abſicht, an ſeinem weſtlichen Ende, wo der Canal angeht, eine Pyramide zum Angedenken dieſes berühmten Unternehmens zu errichten, die zugleich den Schiffern zum Wegweiſer dienen ſoll, damit ſie in der Nacht den Eingang des Canals nicht verfehlen.

§. 81.

Nachdem man den Teich von Thau verlaſſen, und die Schleuſe Bagnas paſſirt, ſo kömmt man 4063 Klafter vom Eingange in dem Teich, an dem Herault-Fluß, in welchem die Fahrt auf 603 Klafter fortgeht, und 199 Klafter weiter an die runde Schleuſe von Agde, wo drey Canäle zuſammen kommen, deren Waſſerhöhe verſchieden iſt; und die in der Folge genauer beſchrieben werden ſoll.

Die Stadt Agde hat 7- bis 8000 Einwohner; liegt 2000 Klafter von der Mündung des Herault-Fluſſes, welcher einen Hafen bildet, der von dem im Meere erbaueten Fort Brescou vertheidigt wird. Hier glaubten einige einen beſſern Hafen, als der zu Cette, anlegen zu können. Die Häuſer ſind von einem ſehr harten Stein gebauet, der viele Ähnlichkeit mit der Lava des Veſuvs hat. 2 Meilen von da findet man auch Prismen von Baſalt.

Anderthalb Meilen von der runden Schleuſe, kommt man über dem Fluß Libron, der dem Canal ſeit langer Zeit, beſonders bey ſeinem Anwachs, ſehr beſchwerlich geweſen; indem er denſelben auf eine halbe Meile verſandete. Dieſem vorzubeugen, hat man 1767 eine beſondere Erfindung angebracht, welche man das Floß von Libron nennt; und wovon demnächſt weiter geredet werden ſoll.

Die Schleuſe von Portiragnes iſt von dem Libron 3516 Klafter entfernt. Ohneracht der Ort, von welchem ſie den Namen führet, jetzt 2 Meilen vom Meere abliegt, ſo hat man doch viele Vermuthung, daß alhier vor Zeiten ein Hafen geweſen. Dieſe ganze Ebene iſt moraſtig und den Überſchwemmungen unterworfen. Aber man hat alle die wilden Gewäſſer durch einem Nebengraben aufgefangen, der ſie durch ein taubes Flußbette ins Meer ableitet.

Nachdem man noch 2 Schleuſen paſſiret, und einen Weg von 5175 Klafter zurückgelegt hat, kömmt man bey der rothen Brücke an dem Orb-Fluß, welcher den Canal von Bezieres bey Agde mit Waſſer verſiehet. Ehe man den Eingang des Canals in dem Orb-Fluß erreicht, trift man zwey Stauſchleuſen an, deren Thüren gegen den Orb-Fluß ſich ſtemmen, und einen Raum von 400 Klafter lang zwiſchen ſich laſſen; damit die Schiffe hier einen ſichern Aufenthalt finden, wenn der Fluß angeſchwollen iſt. Auch bedient man ſich derſelben, wenn nach den Überſchwemmungen der Fluß niedrig iſt, um den Canal von dem während des hohen Waſſers eingeführten Sand zu reinigen, und ſolchen in dem Fluß zu ſchwemmen.

Von der rothen Brücke gehet die Fahrt 446 Klafter lang in den Orb-Fluß fort. Dieſer Fluß, der 30 Klafter breit iſt, hat in ſeinem gewöhnlichen Zuſtande keine hinreichende Waſſertiefe. Dieſe ſuchte man durch beſondere koſtbare Vorrichtungen zu erlangen und zugleich andere Hinderniſſe wegzuräumen.

Da dieſes eines der wichtigſten Werke des Canals iſt, ſo will ich deſſen ausführliche Beſchreibung bis an ſeinem Ort verſparen.

§. 82.

Die Stadt Bezieres zählet 25000 Einwohner, iſt auf einer Anhöhe belegen, von welcher man die ſchönſten Ausſichten hat. Man ſiehet hier Überbleibſel eines römiſchen Theaters und anderer Alterthümer. Sie iſt das Vaterland der Herrn Riquet und mehrer großen Männer.

113 Klafter vom Orb-Fluß kömmt man durch eine doppelte Schleuſe, und 459 Klafter weiter, an die achtfache Schleuſe von Fonſerane, die eine Länge von 151 Klafter einnimmt, 64 Fuß 5 Zoll Gefälle hat, und vermittelſt derſelben man die Höhe erreicht, auf und an welcher der Canal in einem Niveau bis zur Schleuſe d'Argens, auf eine ſehr künſtliche Weiſe 27,381 Klafter, beynahe 6 teutſche Meilen lang, fortgeführt iſt. Man hat jedoch beobachtet, daß wenn zu Fonſerane die obern Schleuſen geöffnet worden, das Waſſer alhier ſehr langſam folget, weil es von dem häufig in dem Waſſer wachſenden Schilf und Kraut ſehr aufgehalten wird. Dieſes Hinderniß wegzuräumen, hat man verſchiedene Erfindungen gemacht, wo auf Schiffen, Senſen und Meſſer in Bewegung geſetzt werden, die das Kraut unter Waſſer abſchneiden. Ich glaube, daß die gewöhnlichen Krautharken würkſamer ſind, weil ſie das Kraut mit ſammt der Wurzel ausreißen.

Der berühmte Durchgang des Berges Encerüne bey Malpas, liegt 3725 Klafter von der beſagten achtfachen Schleuſe, und iſt 89 oder eigentlich 83 Klafter lang, 19 Fuß, ohne eine Bank von 3 Fuß zu rechnen, breit und mit einem Gewölbe gedeckt, deſſen Mitte 22 Fuß höher als die Waſſerfläche. An einigen Stellen liegt der Boden noch 40 Fuß über dem Gewölbe. Dieſer Berg beſtehet aus Tuffſtein oder einer Art weichem Stein, welchen man hin und wieder mit einem gemauerten Gewölbe von Quaderſteinen, hat unterſtützen müſſen. Das Übrige, was dieſes wichtige Werk betrift, übergehe ich hier, weil, wenn der Bau der unterirdiſchen Canäle abgehandelt wird, ſolches nachgehohlet werden ſoll.

Nachdem man den unterirdiſchen Canal verlaſſen, und vier nicht große Waſſerleitungen paſſiret, kommt man nach einem Wege von 5085 Klafter bey Capeſtang an. Man ſiehet hier Waſſerabzüge, die 1767 angelegt wurden, weil die wilden Gewäſſer das mittägliche Ufer des Canals ſehr beſchädigten. Auch ſind hier zwey ſehr breite, dem Waſſerſpiegel gleich hoch liegende Überfälle, die aber nicht alles das leiſten, was man ſich von ihnen verſprochen hatte; indem das Waſſer ſehr langſam abfließt, weil es von keiner Waſſerhöhe gedrückt wird.

In dieſer Gegend gehet der Canal noch über verſchiedene Waſſerleitungen, bevor er an eine der wichtigſten, nemlich der von der Quarante, die 4727 Klafter von Capeſtang liegt, ankommt. Dieſe Waſſerleitung hatte anfänglich nur zwey Bogen. Da aber dieſe Öffnung nicht hinreichte, um den zwar kleinen aber hoch herabſtürzenden Fluß, der oft über die Ufer in dem Canal fiel und ſolchen ſehr beſchädigte, zu faſſen; ſetzte man 1737 noch einen Bogen hinzu, der breiter als die alten waren. Außerdem iſt hier noch ein ſteinerner mit dem Waſſerſpiegel in gleicher Höhe liegender Überfall und ein Grundabzug angelegt, um den Canal deſto geſchwinder von dem erhaltenen überflüſſigen Waſſer zu befreyen. Gehet man weiter, ſo ziehet der an 2000 Klafter lange und faſt in gerader Linie durch die unfruchtbare Ebene von Argeliers gehende Canal um ſo mehr unſere Aufmerkſamkeit auf ſich, weil er, um das Niveau beyzubehalten, durchgehends in einem Felſen, der härter als Marmor, und an einigen Stellen 18 Fuß tief, ausgehauen.

10,438 Klafter von Capeſtang gelangt man zu der großen Brückwaſſerleitung über dem Ceſſe-Fluß. 1684 war dieſer Fluß durch einem bogenförmigen Damm geſtauet und erhöhet, und der Canal fiel in ſelbigem ein. Bey der Beſichtigung des Canals, welche, wie ſchon erwehnt, der Herr Marſchall Vauban vornahm, und mehrere Waſſerleitungen unter dem Canal durchzuziehn verordnete, war auch die vom Ceſſe-Fluß begriffen, und demnächſt ſo ausgeführt, daß es noch jetzt eines der ſchönſten Werke des Canals iſt. Im 13ten Abſchnitt wird ſolche ausführlich beſchrieben.

§. 83.

Ehe wir weiter gehen, wollen wir einige Nachricht von dem aus dieſer Gegend abgeleiteten Canal von Narbonne einſchalten. Wir haben §. 58. und 59. geſehn, daß der Herr Riquet beym erſten Entwurf ſeines Projects, die Abſicht hatte, den Fresquel- und Aude-Fluß ſchiffbar zu machen, alsdann in der Robine über Narbonne ins Mittelländiſche Meer zu gehn; und aus welchen Urſachen er nächſtdem die Fahrt auf dieſen Flüſſen zu vermeiden ſuchte. §. 66. und 67. finden wir, daß es erſt im Jahre 1669 entſchieden wurde, den Canal nicht über Narbonne, ſondern über Bezieres und bey Cette ins Meer eingehen zu laſſen.

Schon 1664 hatte die Stadt Narbonne 400,000 Livres zum Bau des Canals, in der Hoffnung hergeſchoſſen, daß die Fahrt durch die Robine gehen würde. Ob nun zwar 1686 oder 88 die Ausgrabung eines Canalarms zwiſchen dem großen Canal bey Somail und dem Aude-Fluß würklich angefangen wurde; ſo ſahen ſie ſich doch in ihrer Erwartung getäuſcht. Unterdeſſen verlohren ſie ihre Abſicht nicht aus den Augen, und erhielten 1751 den Beſchluß des großen Raths, daß die Verbindung des Canals mit dem Aude-Fluß vorgenommen werden ſollte.

Die Eigenthümer des großen Canals, die mit Recht befürchteten, ein Beträchtliches von ihrer Einnahme dadurch zu verlieren, ſuchten die Ausführung dieſes Vorhabens abzuwenden, und behaupteten mit aller Wahrſcheinlichkeit, daß die Fahrt über Narbonne dem großen Canal eine Menge Waſſer entziehen würde, welches derſelbe, ohne ſich oft des Mangels ausgeſetzt zu ſehen, nicht entbehren könnte. Unter den Vorſchlägen dieſen Abgang zu erſetzen, wurde der am annehmlichſten befunden, daß die Stadt Narbonne auf ihre Koſten, im Schwarzberge bey den Quellen des Lampy-Bachs, ſo wie zu Ferriol geſchehen, einen Waſſerbehälter anlegte; der dann auch 500,000 Cubickiafter Waſſer faßt. Aber auch dieſe Quantität iſt nicht hinreichend, um dem Canal den Waſſerverluſt zu erſetzen, welchen die Schiffahrt über Narbonne veranlaßt.

Nach des Herrn Andreoßy, Hiſtoire du Canal du Midi, aus welcher ich dieſe Nachrichten entlehnt, hat man anſtatt des 1668 angefangenen Canals, einen andern an der linken Seite des Ceſſe-Fluſſes, vom großen Canal bey

Argeliers bis zum Aude-Fluß gezogen, der eine Meile lang iſt, und bey Salelles hergehet. Siehe Tab. IV. Auf dieſem Canal liegen 5 einfache Schleuſen, eine doppelte bey Salelles, von 20 Fuß Fall, und nahe am Aude-Fluß die einfache Schleuſe Gaillouſti. Man hat hier, um etwas Waſſer zu erſparen, nach der Theorie die Schleuſen gleich weit, nemlich 300 Klafter von einander gelegt. Da aber der Abhang des Bodens, mit dieſer gleichen Vertheilung gar nicht übereinſtimmt, ſo hat man, um ſolchen paſſend zu machen, da wo er zu hoch, ſehr tief graben, und die niedrigen Stellen ausfüllen müſſen. Hieraus iſt entſtanden: ein größerer Koſtenaufwand, geringere Dauerhaftigkeit der Arbeit, ein beträchtlicher Waſſerverluſt durch das Durchſeigen der friſch aufgebrachten Dämme, und ein großer Schaden, den die Eigenthümer der an dem Canal belegenen Ländereyen durch die Überſchwemmung erleiden. Man hat deswegen längs den Ziehpfaden, Abzugsgräben machen, und das durchgeſeigte Waſſer in die Aude ableiten müſſen. Ein warnendes Beyſpiel für übelverſtandene Theorie!

100 Klafter vom Eingang des Canals in dem Aude-Fluß, gehet links ein Abzugsgraben nach dem Teich von Capeſtang ab, der durch 15 Schütten, zu 6 Fuß hoch und 3 Fuß breit, verſchloſſen iſt, wovon immer drey zuſammen, in fünf verſchiedenen Niveaus liegen. Der Ausgang des Canals drehet ſich in der Richtung dieſes Abzugsgrabens, gegen den Aude-Fluß, damit, auch wenn er niedrig, deſſen mit Schlamm vermiſchtes Waſſer, durch den Abzugsgraben mit Schnelligkeit in dem Teich von Capeſtang einlaufe, alda in Stillſtand komme, und durch den Niederſchlag denſelben nach und nach anfülle. Für die Schiffahrt iſt dieſe an ſich unabläſſige Bedingung ſehr läſtig, weil bey jedem Anwachs des Aude-Fluſſes, ſich der Ausgang des Canals ſo verſtopft, daß man 15 bis 18 Tage braucht, um auf Rechnung des Waſſervorraths vom großen Canal, durch den Sturz des Waſſers durch die Schleuſe von Gaillouſti, den Sand und Schlamm fortzuſchaffen.

Die in Anſehung der Robine zu machende Verbeſſerungen beſtehen darin: daß deſſen krummer Lauf hin und wieder gerader gemacht; unterhalb Narbonne eine Schleuſe angelegt; in dem Canal, der durch die Inſel St. Lucie durchgegraben wird, um den Sejeans-Teich zu vermeiden, durch welchen bey ſtürmi-

ſchen Winde, die Fahrt unbequem und gefährlich iſt, und in einer veränderten Einmündung in dem Grau de Nouvelle oder ins Meer.

§. 84.

Wir wollen nunmehro mit der Beſchreibung des Canals, den wir bey der Brückwaſſerleitung über dem Ceſſe-Fluß verlaſſen, weiter fortfahren. Von hier bis nach Somail, alwo ein Wirthshaus zum Nachtlager des Poſtſchiffs, iſt 1246 Klafter. Bevor man an die 3532 Klafter weiter entfernte Brückwaſſerleitung des Repoudre-Flußes kommt, paſſiret man noch drey kleinere, bey Delfieu, Ventenac und St. Paul. Man findet von dieſer berühmten Brückwaſſerleitung die Zeichnungen Tab. XIII. Fig. 4. bis 7., und ihre Beſchreibung wird an ſeinem Orte erfolgen.

Von dem Repoudre liegt auf 645 Klafter das Schloß und die Waſſerleitung von Paraza, alwo der Canal ſich dem Aude-Fluß nähert, und an deſſen linker Seite in dem Thale bis oberhalb Trebes, 21,000 Klafter lang, fortgehet. Die Nähe dieſes Flußes, der ein ſehr ſtarkes Gefälle hat, macht an der ſchwachen Seite viele Ufererhöhungen nothwendig, um die Überſchwemmungen zu verhindern. Im December 1772 ſtieg aber der Fluß bis zum Waſſerſpiegel des Canals, und beſchädigte ihn faſt in ſeiner ganzen Länge.

Von Paraza kömmt man über die Waſſerleitung und zum Felſen von Rubia, der 1709 Klafter von Paraza entfernt iſt. In dieſem Felſen iſt der Canal auf 140 Klafter 20 Fuß tief, jedoch nur 36 Fuß breit, durchgehauen; welches viel mehr, als man deswegen angeſchlagen, gekoſtet hat.

Von hier iſt die Schleuſe von Argens noch 774 Klafter entfernt, die von der Schleuſe von Fonſerane, wie ſchon erwähnt, 27,381 Klafter abliegt. In dieſer ganzen Länge iſt keine Schleuſe, und machet ſolche nur eine Canalſtrecke aus, die mit Recht die lange Canalſtrecke genannt wird; aber von da fängt er wiederum an, ſehr ſtark nach Carcaſſonne hinauf zu ſteigen.

§. 85.

Die Waſſerleitung von Argens, liegt 1029 Klafter weiter vorwärts; die doppelte Schleuſe Pelaurier 1321 Klafter, und die von Ognon 2729 Klafter

von der Schleuſe von Argens. Der Canal geht mittelſt zweyer Dämme, welche ſein Bette einſchließen, über den Ognon-Fluß, der ſehr reiſſend, wenn vieler Regen fällt, oft aber faſt trocken iſt. Etwa 80 Klafter oberhalb der Schleuſe von Ognon fällt der Fluß in dem Canal, in welchem alda eine Schüttſchleuſe liegt, deren Thüren ſich gegen den Fluß ſtemmend, verhindern, daß deſſen unreines Waſſer nicht in dem Canal eindringt; vielmehr es zwingen, ſeinen Lauf über die gegen Mittag liegende Chauſſée bis in dem Aude-Fluß fortzuſetzen. Neben dieſer Schüttſchleuſe befinden ſich noch vier Grundabzüge, wodurch der Abfluß des Ognon in dem weit niedriger liegenden Aude-Fluß, ſehr beſchleuniget wird.

Von der Schleuſe von Ognon iſt die von Homps nur 344 Klafter entfernt. Und nachdem man noch zwey Waſſerleitungen vorbey gegangen, und einen Weg von 1893 Klafter zurück gelegt, trift man die einfache Schleuſe von Jouare an; durch welche, ohnerachtet ſie an 11 Fuß Fall hat, die Schiffe in 8 Minuten paſſiren.

Die Brückwaſſerleitung von Argendouble liegt 1111 Klafter von vorbeſagter Schleuſe ab. Sie gehet mit drey Bogen über den Argendouble-Fluß. Oberhalb dieſer Brückwaſſerleitung liegt an dem Canal ein Überfall mit dem Waſſerſpiegel gleich hoch, von 26 Klafter Länge, der oben mit einigen Bogens geſchloſſen iſt, und die Fußbrücke ausmacht, über welche der Ziehpfad hergehet. Auch iſt alda noch ein Grundabzug. Man nennt dieſe drey Werke auch die Retorte, welchen Namen das alda befindliche Wirthshaus führt, wo die in dem Poſtſchiffe Reiſende das Mittagsmahl einnehmen.

Die Waſſerleitung von Aiguille, die von der Retorte 3597 Klafter abliegt, und mit dem Teiche von Marſeillette in Verbindung ſteht, war ſehr klein und in ſchlechtem Zuſtande. Die Eigenthümer ließen ſie 1774 verändern, und gaben ihr eine vierfache Länge und doppelte Tiefe. Man bauete ſolche neben dem Canal, und nachdem ſie fertig war, führte man ihn darüber weg. Auf dieſe Weiſe wurde die Schiffahrt auf dem Canal durch den Bau nicht unterbrochen.

Nahe bey dieſer Waſſerleitung liegt die Schleuſe von Aiguille, und weiter paſſiret man noch eine doppelte und eine dreyfache, ehe man an die bey Mar-

ſeillette kömmt, die 3290 Klafter davon entfernt iſt. Bey dieſem Orte liegt ein Teich, der von ihm den Namen führt, und 9000 Klafter im Umfange hat. Der Herr Garipuy, der ein geſchickter Ingenieur iſt, hat ſolchen gekauft, um ihn auf holländiſche Art, d. h. durch Waſſerſchöpfmühlen, trocken zu machen.

Zwiſchen Marſeillette und Trebes, welches 4800 Klafter davon entfernt iſt, liegen drey Waſſerleitungen unter dem Canal durch, ehe man den Felſen von St. Julien erreicht; durch welchen derſelbe, fürnemlich in einer Länge von 300 Klafter in dem Felſen, jedoch nur 7 Klafter breit, eingehauen iſt. Bey Trebes, wo der Canal dem Aude=Fluß ſehr nahe kömmt, wurde es nothwendig, beſonders bey der dreyfachen Schleuſe von Trebes, einen Damm mit einer ſteinernen Abdachung anzulegen.

Nahe bey Trebes wird aus dem Orviel=Fluß ein Theil Waſſer in dem Canal aufgenommen. Dieſe Abzapfung geſchiehet mittelſt eines Leitungsgrabens von 400 Klafter Länge, der durch einen Damm gedeckt, und um ſeinen raſchen Lauf zu mäßigen, durch eine Schüttſchleuſe aufgehalten wird. Auch hat man, um ſich des überflüſſigen Waſſers zu entladen, einen Ablaß angelegt. Das übrige Waſſer des Orviel=Flußes geht mittelſt einer bebrückten Waſſerleitung von drey Bogen unter dem Canal durch, der hier ſo breit iſt, daß zwey Schiffe neben einander vorbey fahren können.

Von der Waſſerleitung von Orviel gelangt der Canal zum Felſen von Dejean, an welchem er 104 Klafter an herausgeht; ferner bis zur Schleuſe Villedubert, und der von Eveque, die vom erſten Punkt 2092 Klafter entfernt iſt. Man ſiehet in dieſem Strich längs dem Aude=Fluß, an welchem der Canal nahe heraus geht, ſehr beträchtliche Werke von Stein und Zaunwerk, um den Aude=Fluß von dem Canal abzuweiſen, ihn an die andere Seite zu drängen, und den Anwachs zu bewürken.

Die Schleuſe bey Fresquel und die Ableitung aus dieſem Fluß ſind 1961 Klafter von hier. Dieſer Fluß kömmt aus dem Schwarzwalde, läuft nahe am Vertheilungspunkt von Nourouſe vorbey, und auf 7 teutſche Meilen längs dem Canal her, gehet hier quer durch denſelben und fließet in die Aude ab. Der Staudamm, welchen man dieſer Ableitung wegen vorgezogen, iſt 60 Klaf=

ter lang, hat 5 Grundabzüge, über welche eine erhöhete Fußbrücke von 22 Bögen zum Linienzuge hergehet.

§. 86.

Eine Meile weiter geht der Canal in einer Entfernung von 800 Klafter bey Carcaſſonne, einer Stadt von 24,000 Einwohnern und einer großen Tuchfabrik, die 500 Menſchen beſchäftiget, vorbey, und fängt an, ſich von dem Aude-Fluß zu entfernen. Aber zugleich ſteigt er auch in dieſem Theile ſehr ſchnell in die Höhe. Man findet hier nach und nach die Schleuſe von Villaudy, von Faucoult, der Douce, von Arminis und de la Lande, die zuſammen 78 Fuß 11 Zoll Gefälle ausmachen. Letztere führt ihren Namen von einem Schloſſe des Preſidenten von Carcaſſonne, und iſt von der Schleuſe von Fresquel 4190 Klafter entfernt.

§. 72. iſt erwehnt, daß ſeit einigen Jahren an einem Canal, der nahe an Carcaſſonne, wie Tab. IV. zu ſehn, heraus gehen ſoll, gearbeitet wird. Ob zwar nun derſelbe noch nicht vollendet iſt, ſo will ich doch das, was der Herr Andreoſſy davon ſagt, hierher ſetzen. Von den vielen deswegen vorgelegten Projecten wurde Anfangs 1786 das Folgende angenommen. Der große Canal wird überhalb der dreyfachen Schleuſe von Faucoult verlaſſen. Der neue Canal geht an den Mauern von Carcaſſonne her, alwo ein Hafen anzulegen. Der Fresquel-Fluß bekömmt alhier ein anderes Bette, deſſen Richtung den neuen Canal rechtwinklicht durchſchneidet, und in welchem Bette eine Brückwaſſerleitung für dem Fresquel erbauet wird. Die dreyfache Schleuſe von Faucoult und die doppelte von Villaudy gehen ein, und werden durch fünf andere erſetzt: wovon eine unterhalb dem Hafen, die zweyte beim Meyerhof St. Jean, und die drey andern gleich unter der Brückwaſſerleitung ſo zu liegen kommen, daß ſie mit der jetzigen Schleuſe von Fresquel eine vierfache Schleuſe ausmachen. Seit 14 Jahren hat man einen Theil dieſes Canals, beſonders da, wo die Brückwaſſerleitung angelegt werden ſoll, ausgegraben, und die Arbeit, welche während der Revolution ruhete, ſeit 6 Jahren wieder fortgeſetzt. Das Gouvernement giebt jährlich 200,000 Livres dazu, aus der Canal-Kaſſe. Während den Feldzügen von 1798 und 99 iſt der Hafen, nebſt der daran liegenden Schleuſe und Brücke, fertig geworden.

§. 87.

Zwiſchen der Schleuſe de la Lande und der Waſſerleitung von Meſuran, in einer Länge von 11,179 Klafter, liegen 5 einfache Schleuſen, wodurch der Canal 39 Fuß 1 Zoll ſteigt, 3 Waſſerleitungen und 6 Brücken über ſelbigem. Außerdem iſt aber eben nichts, wovon nicht ſchon geredet, zu bemerken. Von dieſer Waſſerleitung wird die Zeichnung und genaue Beſchreibung demnächſt erfolgen.

Von hier ſteigt der Canal weiter, mittelſt 6 einfachen, einer zweyfachen, einer drey- und einer vierfachen Schleuſe, 122 Fuß 7 Zoll, bis an die Brücke von Caſtelnaudary, in einer Länge von 5875 Klafter, hinauf.

Caſtelnaudary war vor der Anlegung des Canals eine unbedeutende Stadt von kaum 2000 Einwohner, der es ſogar an Waſſer fehlte; aber durch den Handel iſt ſie ſo empor gekommen, daß ſie jetzt über 8000 Bewohner zählt. Sie hat einen Hafen von 200 Klafter lang, welchen die Natur ausgegraben und der an 15 Fuß Tiefe hat, aber auch deswegen etwas ſtürmiſch iſt. Er iſt mit einer Futtermauer, zum Theil von Steinmörtel, zum Theil von Quader, eingefaßt, und in deſſen Mitte befindet ſich eine Inſel, die gleichfalls mit einer Mauer verkleidet, und mit Weiden bepflanzt iſt, wodurch die Schiffe gegen den Oſtwind gedeckt, und ihre Ausbeſſerung vornehmen können. Hier ſind auch die Zimmerwerfte und Holzmagazine des Canals, und das Nachtlager des Poſtſchiffes. Gegen Mittag iſt ein Grundabzug, um das Baſſin vom überflüſſigen Waſſer zu entledigen.

Zwiſchen Caſtelnaudary und der Schleuſe du Medecin, wo der Vertheilungspunkt anfängt, ſteigt der Canal noch durch 3 einfache, eine doppelte, und eine dreyfache Schleuſe 64 Fuß 1 Zoll hinauf. Die Entfernung iſt 4398 Klafter, und die Länge des Vertheilungspunkts bis an die Schleuſe Montferran 2487 Klafter. Etwas diſſeits dieſer Schleuſe liegt die Stadt und das Baſſin von Nourouſe, das ganz in dem Felſen gehauen, ein längliches Achteck, 200 Klafter lang und 150 Klafter breit, bildet, wovon jede Seite 68, der ganze Umfang 544 Klafter hält, und mit Quaderſteinen eingefaßt iſt, wozu, nebſt dem es umgebenden Werft, über 1000 Cubicklafter Mauerwerk verwand ſind. Die Waſſertiefe des Baſſins war 7 bis 8 Fuß. Da man aber bald fand, daß bey

ſtarken Winden die Fahrt durch das Baſſin ſehr beſchwerlich war, und es überdem leicht verſandete, ſo verließ man es gänzlich, und zog im Innern an deſſen mittäglicher Seite den Canal heraus. Auf der andern Seite wurde rings herum ein Zuleitungsgraben gemacht, der das Waſſer aus dem Waſſerbehälter von St. Ferriol erhält, und es mittelſt zweyer Überfälle an beiden Seiten, dem obern Canal mittheilt. Der übrige Raum iſt mit Pappeln bepflanzt.

Hier wird wohl der Ort ſeyn, wo wir von der Beſchaffenheit der Zuleitungsgräben, Nachricht geben müſſen.

§. 88.

Dieſer Zuleitungsgraben zerfällt in zwey Theile, nemlich: in dem Berggraben und in dem Graben in der Ebene. Der erſte hat nordöſtlich 3 Meilen von St. Popoul ſeinen Anfang, da wo man bey la Combe den kleinen Fluß Alzau abgedammet, und von da ab einen Graben gezogen, der 10 Fuß breit iſt, und 3 Fuß Waſſertiefe hat. In dieſem Graben fallen die Bäche Comberouge, Coudiere, und 2000 Klafter von Alzau, der Fluß Bernaſſone; nachdem gehet er in einer Länge von 1000 Klafter in klarem Felſen fort, wovon ein drittel mit ſtarken Abdachungen da verſehen iſt, wo vorher ſteile Abgründe waren. 2000 Klafter weiter, nimmt der Grabe den Fluß Lampy ein, und nachdem derſelbe in einem in Felſen ausgehauenen Bette 1345 Klafter fortgelaufen, gehet er quer durch eine Bergkuppe, die 80 Klafter lang in einer Höhe von ohngefehr 8 Klafter durchgraben iſt, und empfängt in der Folge den Lampillon-Fluß und die Bäche Coſtete und Rieutorte. Die drey Bäche Alzau, Bernaſſone und Lampy ſind nie trocken, und die mehrere Zeit nimmt man nur einen Theil davon für dem Canal. Sie fallen ſämmtlich durch einem langen Graben in dem Waſſerbehälter von St. Ferriol. 500 Klafter ſind davon durch dem Felſen gehauen, und einige durchgrabene Bergkuppen ungerechnet, verſchiedene Dämme von Mauerwerk aufgeführt.

Während dem Bau des Canals endigte ſich der Berggraben bey dem Abfluß bey Conquet 1500 Klafter von Lampy, und das Waſſer floß in dem Fluß Sor ab; der in dem zunächſt gelegenen Thale herunter läuft. Von dieſem Abfluß bey Conquet, gehet der Berggraben noch hoch an den Bergen heraus,

und quer durch das Baſſin von St. Ferriol, läuft durch das Bette des Laudot-Fluſſes, und vereinigt ſich mit dem Zuleitungsgraben der von Revel herunter kömmt: und beide nehmen den Nahmen des Plainegrabens oder des Grabens der Ebene an. Der Fluß Sor iſt zwiſchen Sorzene und Revel durch die Chauſſée bey Pont-Crouſet abgedammet, und von da ein Canal von 12 Fuß Breite und 3 Fuß Waſſertiefe abgezogen, der etwas oberhalb Revel herum, nach dem nahe dabey angelegten kleinen Hafen Port-Louis geht, der von Pont-Crouſet 1300 Klafter entfernt iſt.

Bey Port-Louis fängt eigentlich der Plainegraben erſt an; weil der von Pont-Crouſet bis nach Port-Louis heruntergehende, ein alter Mühlengrabe iſt, den man genutzt hat. Ohne anderes Waſſer einzunehmen, läuft der Plainegrabe 4080 Klafter bis Toumazes herunter, und nachdem er den Laudot-Bach eingenommen, und eine Meile von Laudot den Felix-Bach gekreuzt, der mittelſt einer Brückwaſſerleitung über ihn weggeht, ſich unterwerts mit dem Fresquel vereinigt; ſo iſt er bis zum Vertheilungspunkt bey Nourouſe, der 13,300 Klafter von Toumazes entfernt iſt, fortgeführt.

Dieſe benannte Flüſſe und Bäche verſchafften zwar dem größten Theil des Jahrs mehr Waſſer als die Schiffahrt bedurfte: aber man fürchtete doch, daß in trockner Zeit, und beſonders wenn im Auguſt und September ein Theil des Canals abgelaſſen wird, um ſolchen auszubringen, der Zufluß nicht hinreichend ſey, um dieſen Abgang zu erſetzen. Und dieſem abzuhelfen, legte man zu St. Ferriol den großen Waſſerbehälter an; wovon an ſeinem Orte geredet werden ſoll. Hierbey entſtand aber eine andere Schwierigkeit. Denn da man fand, daß der größte Theil des Waſſers, welches der Berggraben während dem Winter dem Sor-Fluß zuführte, überflüſſig war, ſo wollte man ſolches in dem Waſſerbehälter leiten. Das unterſte Ende des Berggrabens bey Conquet, lag auch weit höher als der Waſſerbehälter, aber der Hügel von Campmazes hinderte deſſen Lauf. Der Marſchall Vauban, der bey ſeiner Beſichtigung im Jahr 1686 die Nothwendigkeit dieſer Veranſtaltung einſahe, befahl die Ausführung, nach dem zuerſt von dem Herrn Riquet angegebenen Project. Zufolge deſſen wurde von Conquet bis an den Berg Campmazes ein Grabe von 3666 Klafter gezogen, der Berg zum Theil oben offen, zum Theil unterirdiſch 120 Klafter

lang durchgegraben. Das ſteinerne Gewölbe war 62 Klafter 4 Fuß lang und 9 Fuß breit. Durch dieſes Gewölbe läuft nunmehro das Waſſer durch, ſtürzt ſich nahe dabey durch eine Cascade 25 Fuß herunter, und gehet in dem Bette des Laudot-Bachs, zum Waſſerbehälter St. Ferriol. In der Folge, und ſo wie die Erfahrung die Nothwendigkeit zeigte, machte man noch hin und wieder einige Veränderungen, um den Graben in der Ebene gegen den Zuſturz des Wildenwaſſers, durch angebrachte Abzüge zu ſichern, und den daher entſtehenden Schaden zu verhüten; die ich hier, um Weitläuftigkeit zu vermeiden, nicht anführe. Auch übergehe ich die mit vielen Widerſprüchen begleitete und am Ende eingeſtellte Verſuche, den Zuleitungsgraben zwiſchen Revel und Nourouſe für kleine Schiffe fahrbar zu machen. Hingegen muß ich noch ſagen, daß die ganze Länge der gemachten Gräben 30,060 Klafter beträgt; und zwar 12,480 vom Anfang des Berggrabens bey La Combe, bis zur Cascade bey Campmazes, und 17,580 Klafter vom Port-Louis bey Revel bis Nourouſe, ohne die Bette des Sor und Laudot zu rechnen, deren man ſich mit bedient hat. Die gerade Entfernung von La Combe bis Nourouſe iſt ohngefehr nur halb ſo lang, als der Weg, welchen man an den Bergen heraus und durch die Thäler, ſehr krumm herum hat folgen müſſen, um den Graben das ſchickliche Gefälle zu verſchaffen.

§. 89.

Wir wollen nunmehro die Beſchreibung des Canals, von der Schleuſe von Montferran, die den Vertheilungspunkt gegen die Garonne begränzet, bis nach Toulouſe, fortſetzen. Auf dem Wege von der Schleuſe Montferran bis zur Waſſerleitung über die kleine Lers, in einer Länge von 5598 Klafter, treffen wir die Schleuſen Embourrel, Encaßau und Renneville an, wodurch der Canal überhaupt 41 Fuß 2 Zoll, gegen die Garonne herunter fällt. Der Fluß Lers kömmt von Bauteville, gehet unter dem Canale durch, und begleitet ſelbigem an der rechten Seite bis Toulouſe. Wir haben §. 66. davon bemerkt, daß vorgeſchlagen worden, ſich deſſelben anſtatt des Canals zu bedienen.

Von hier ab bis zur Waſſerleitung von St. Agne bey Toulouſe, iſt eigentlich nichts beſonders zu bemerken, als: daß auf dieſem 15,132 Klafter langen Wege 8 Schleuſen, wovon 5 doppelt und 3 einfach ſind, und wodurch der

Canal abermahls 92 Fuß 7 Zoll herab fällt, und 6 kleine Waſſerleitungen zu finden ſind. Unter dieſen Waſſerleitungen iſt die von St. Agne, die 1766 angelegt iſt, bemerkenswerth. Ich übergehe ſolche alhier, weil ich im 13ten Abſchnitt ihrer noch mit Mehrerem gedenken werde.

Von dieſer Waſſerleitung gehet der Canal in gleichem Niveau 3238 Klafter bis an dem Hafen bey der Vorſtadt St. Etienne, der zwiſchen den Brücken St. Sauveur und Gillemery, noch 56 Fuß 4 Zoll höher als das Waſſer der Garonne liegt, fort. Die Brücke St. Sauveur, die ſehr ſchön, iſt erſt vor kurzem ſo erbauet, daß der Ziehpfad unter dem Bogen durchgehet, um das Ziehen der Schiffe nicht zu unterbrechen. Dieſe Bequemlichkeit iſt an mehrern Brücken angebracht; und es wäre zu wünſchen, daß es überall da geſchähe, wo es nicht mit zu vielen Koſten verknüpft iſt.

Gleich nachdem der Canal vollendet war, ſahe man die dringende Nothwendigkeit ein, bey der Vorſtadt St. Etienne einen Hafen anzulegen, und man wunderte ſich, daß der Herr Riquet nicht darauf gedacht hatte. Man entwarf deswegen verſchiedene Projecte und Anſchläge; endlich befahl 1688 der König die Ausführung, welche jedoch erſt 1708 zur Würklichkeit kam. Da aber der Hafen, ſo wie er noch jetzt iſt, für das große Commercium der Stadt nicht geräumig genug war, ſo hat man 1750 dieſe Beſchwerde, durch die Anlage eines Hinterhafens, abzuhelfen geſucht.

Der Unterſchied der Höhe von 54 Fuß 4 Zoll, zwiſchen dem Waſſerſpiegel des Canals und dem der Garonne, nöthigte den Herrn Riquet, den Canal, von der Schleuſe Bayard ab, in einer Länge von 1861 Klafter um die Stadt Toulouſe herum, unterhalb derſelben in die Garonne zu führen, und das Gefälle unter drey doppelte und zwey einfache Schleuſen zu vertheilen, wovon die letzte am Ausgang des Canals in die Garonne liegt, und davon den Namen führt. Eigentlich wird auch hier die Garonne erſt recht ſchiffbar; weil die Mühle du Baſacle in Toulouſe, die 17 Gänge hat, den Fluß aufſtauet, und eine Cascade verurſacht, die gefährlich herunter und faſt unmöglich herauf zu fahren iſt. Überdem iſt die Schiffahrt auf der Garonne unterhalb Toulouſe, beſonders im Sommer, ſehr beſchwerlich: denn bis Bourdeaux ſind 10 Stellen, wo Schiffe, die 20 Zoll tief gehen, bey niedrigem Waſſer, Mühe haben durch zu kommen.

Wenn die Schiffe die Garonne herauf fahren, ſo können ſie, von 25 Mann gezogen, die 40 Meilen von Bourdeaux bis Touloufe kaum in 15 Tagen abmachen, wenn kein guter Wind iſt.

Um das Einſchiffen der Waaren von Touloufe zu erleichtern, iſt 1773 ein neuer Canalarm gemacht, der von dem innern Stadtthor bis zum Canal oberhalb der Garonne-Schleuſe geht, damit die Schiffe nicht nöthig haben, durch die Schüttſchleuſe bey der Baſacler-Mühle zu gehn.

Toulouſe iſt eine Stadt von 80,000 Seelen, die 2te oder 3te des Königreichs; ſchon vor Ankunft der Römer im Lande der Tectoſages erbauet. Sie war der Sitz verſchiedener Könige der Viſigothen und der Könige von Guienne. 767 wurde ſie von Pepin erobert, nachher von Grafen beherrſcht, und endlich 1272 wieder mit Frankreich vereinigt.

§. 90.

Einige behaupten, daß der ganze Canal 13, andere ſagen $17\frac{1}{2}$ Million Livres gekoſtet habe. Nach dem jetzigen Werth des Geldes würde letztere Summe 33 Millionen betragen. Hierin iſt aber auch der Grund und Boden des Canals mit begriffen. Der König, die Provinz und der Herr Riquet ſchoſſen dieſe Summe nach und nach her. Der Herr Riquet, nachdem er Beſitzer des Canals war, und deſſen Erben, haben ſehr viele Verbeſſerungskoſten verwand, und es iſt nicht wohl möglich, wegen der Baukoſten, der Unterhaltung und den Einkünften des Canals etwas Genaues anzugeben. Man verſichert nur, daß die Unterhaltung jährlich 100,000 Rthlr., die Einkünfte aber das Doppelte betragen: welches den Nutzen des Canals für den franzöſiſchen Handel beweiſet.

Nach einer Verordnung von 1684 iſt eine einzige Abgabe für faſt alle Waaren, welche den Canal paſſiren, feſtgeſetzt, nemlich: für jeden Centner auf jede Meile 6 Deniers: wovon 4 Deniers zur Unterhaltung des Canals, die zwey übrigen, jedoch nur bloß durch Zulaſſung der Eigenthümer des Canals, denen, welche die Schiffe hergeben, überlaſſen ſind.

Die Länge des ganzen Canals iſt zu 40 Meilen, jede zu 3100 Klafter, angeſchlagen; daß alſo die Fracht von 1 Centner 20 Stüber oder 1 Livre beträgt, welches noch nicht der dritte Theil von dem iſt, was es mit den langſamſten, unordentlichſten und wohlfeilſten Landfuhrwerken koſten würde.

Es ſind ohngefehr 250 numerirte Schiffe, welche gewöhnlich den Canal befahren. Sie ſind 75 Fuß lang, 15 bis 17 Fuß breit, gehen 5 Fuß tief im Waſſer, und tragen bis 100 Tonnen oder 2000 Centner.

Dieſe Schiffe gehen von Agde, von einem Pferde oder Menſchen gezogen, bis nach Toulouſe in 6 oder 7 Tagen, indem ſie täglich 6 Meilen machen, des Nachts aber ſtille liegen.

Täglich geht von Agde ein Poſtſchiff in 4 Tagen nach Toulouſe. Man übernachtet zu Somail, Trebes und zu Caſtelnaudary, und bezahlt für die Perſon 6 Livres. Was aber bey dieſer ſehr angenehmen und bequemen Fahrt für die Reiſende beſchwerlich, iſt, daß bey den mehrfachen Schleuſen und überhaupt 25 mal die Barke verändert wird, die Perſonen ausſteigen und von einer Schleuſe zur andern zu Fuße gehn müſſen. Aber um dieſes Hinderniß zu heben, ſind bereits leichte Fuhren für diejenigen beſtellt, welche dieſe Wege nicht zu Fuße machen wollen.

§. 91.

Ich will hier noch die Nachricht hinzuſetzen, welche der Herr de la Lande von denen ſeit 1750 gemachten Veränderungen und Verbeſſerungen gegeben; weil ſie ſehr belehrend ſind.

1750 ſchätzte man die gemachten Verbeſſerungen auf 788,000 Livres: aber ſeitdem hat man noch weit beträchtlichere vorgenommen. Die Ufer des Canals waren ſteil, die Pferde mußten ſtets auf beſchwerlichen und glatten Ziehpfaden auf und abgehn, und deswegen 2 Pferde vor jedes Kaufmannsſchiff ſpannen. Jetzt hat man den Erdufern des Canals eine durchgehends gleiche und flachere Abdachung gegeben; den Ziehpfad ausgebeſſert, ihn zu einem gleichen Niveau über dem Waſſerſpiegel erhoben, allenthalben gleich breit ge-

macht, mit Grand überſchüttet, und da er mit aller Sorgfalt unterhalten wird, ſo iſt bey ſtillem Wetter auch nur ein Pferd für jedes Schiff nöthig. Das Ziehen der Schiffe wurde durch die am Ufer wachſende Sträucher und Schilf ſehr erſchweret. Jetzt reiſſet man die Sträucher aus, ſchneidet des Jahrs etliche mal den Schilf ab, und ziehet ihn, wo es nöthig, mit der Wurzel heraus.

Die ſtete Bewegung des Waſſers hatte dem Schlauch des Canals eine unordentliche Geſtalt gegeben; nach Beſchaffenheit des Erdreichs waren hier die Seiten ausgehöhlet, dort hervorſtehend. Man wandte deswegen ſehr große Summen an, um dem Canal durchgehends eine Breite von 60 Fuß auf der Waſſerfläche zu geben. An vielen Stellen mußte man ſehr anſehnliche Ausfüllungen mit Lage für Lage eingeſtampfter Erde machen, und die Abdachungen mit herbey geholten Raſen decken. An andern Stellen mußten ſtarke Erbreiterungen vorgenommen werden. Und zur Erhaltung dieſer Form fand man kein beſſeres Mittel, als die neuen Ufer mit Schwerd-Lilien, wie ſchon §. 44. geſagt, zu bepflanzen.

Bey Erbauung des Canals hatte man ſich der in der Nähe gefundenen Steine bedient, die aber nicht immer von hinreichender Güte waren. Seit 25 Jahren hat man deswegen faſt alles Mauerwerk neu ausgebeſſert, und die Schleuſen, deren Conſtruction man fehlerhaft fand, ganz von neuem erbauet. Am Ein- und Ausgange der Schleuſen hat man die Flügelmauern verlängert, um das Einſchießen der Abdachungen zu behindern. Auch ſind zur Verhütung der Durchbrüche, die während dem Winter nur zu oft entſtehen, noch viele ſehr dauerhafte Abzüge von Quader und Backſteinen angelegt.

Die Flüße, an welchen der Canal nahe heraus geht, ſind durch viele neue Haken mehr davon entfernt worden, und die äußern Abdachungen des Canals gegen dieſe Flüße ſind durch ſchrägliegende Mauern von trocknen Steinen verſtärkt. Dieſes Mittel hat man auch bey der Abzapfung des Ceſſe-Flußes, in einer Länge von 300 Klafter, angewand.

Man hat den Fluß Libron über dem Canal geleitet, um das Verſanden und das Durchbrechen für immer abzuwenden. Dieſes Werk hat 100,000 Livres gekoſtet.

Zur Erleichterung der Aufſicht auf dem Canal, ſind mehrere Wohnungen und auch Ställe für die Ziehpferde erbauet.

Die Flüße Foudret und St. Felix, welche den Zuleitungsgraben kreuzten und ihn verſandeten, laufen jetzt mittelſt beweglicher hölzerner Waſſerleitungen über dem Zuflußgraben, und verurſachen keine, den zunächſt gelegenen Feldern ſo ſchädliche Durchbrüche mehr.

Der Waſſerbehälter von St. Ferriol, iſt in allen ſeinen Theilen verſtärkt, und das Durchſeigen gehemmet worden.

An dem Berggraben, iſt die Stirnmauer des Gewölbes von Campmazes, ganz neu gemacht.

Bey dem Hafen von St. Etienne bey Toulouſe, hat man wie ſchon §. 89. geſagt, einen Hinterhafen, und aller Orten zum Einladen der Waaren, Treppen von Quader angelegt.

Die Drehbalken, wodurch die Schleuſenthüren ſehr erſchüttert werden, ſind abgeſchaft, und an deren Stelle Erdwinden, wie in Holland, angebracht. Alle Waſſerleitungen ſind von neuem ausgebeſſert.

Die Fahrt durch den Orb-Fluß, iſt durch die in deſſen Bette angelegte beträchtliche Werke, leicht und bequem gemacht. Auch hat man ſchon angefangen, die Ufer des Canals mit drey Reihen Bäumen zu bepflanzen, die nicht allein zur Zierde dienen, ſondern auch Holz zu den Ausbeſſerungen verſchaffen. Überhaupt fand der Herr de la Lande den Canal bey deſſen Bereiſung, in vollkommenen gutem Stande; ohnerachtet der Herr Linguet und andere eine ſehr nachtheilige Beſchreibung davon machen.

Jährlich wird derſelbe von einem Königlichen Ingenieur und andere beſichtiget und ſondiret; aller entſtandene Schade ſofort und ohne Koſten zu ſcheuen wieder ausgebeſſert; da, wo es an 6 Fuß Tiefe fehlet, gleich ausgebracht. In den Monaten Auguſt und September ſind 3- bis 4000 Mann beſchäftiget, alles, und wo es nöthig iſt, auszubeſſern.

Zur Aufſicht des Canals ſind angeſetzt: ein General-Director, ſieben Directors; ein General-Controlleur, ſieben beſondere Controlleurs; ein General-

Einnehmer, ſechs Unter-Einnehmer; 18 Aufſeher, an 100 Schleuſenwärter und andere Werkleute. Die ſieben beſondere Directions, ſind zu Toulouſe, Caſtelnaudary, Trebes, Somail, Bezieres, Agde und St. Ferriol.

Das Gericht beſtehet, aus einem Ober- und ſechs Unter-Richter, ſechs Procuratoren und ſechs Schreiber. Die Appellation von dieſem Gericht geht an die große Kammer des Parlaments von Toulouſe.

Siebenter Abſchnitt.

Von der Einrichtung und dem Bau der Schleuſen, auf dem Canal von Languedoc.

§. 92.

Ich habe am Anfang des 3ten Abſchnitts, §. 31. bis 33., von den Kaſtenſchleuſen nur einen vorläufigen Begriff gegeben, weil die mir vorgeſchriebene Ordnung erforderte, denenſelben, als das erſte und Hauptwerk, welchen die mehrſten und berühmteſten Canäle ihr Daſein verdanken, dieſen und den folgenden Abſchnitt zu widmen.

Zu welcher Zeit und von wem die Kaſtenſchleuſen erfunden, davon hat man keine zuverläſſige Nachrichten. Bellidor iſt der Meynung, daß Simon Stevin zuerſt 1681 von dieſer Art Schleuſen geſchrieben, und ſie als eine neue noch wenig bekannte Erfindung darſtellet. Und da ich die Oeuvres mathematiques von Stevin, welche Albert Girard 1634 zu Leiden vermehrt herausgegeben, beſitze, ſo finde ich würklich darin, die Zeichnung und Beſchreibung einer Schleuſe mit einer Kammer und 2 paar Stemmthüren, zum Durchgehen der Schiffe, wenn die Waſſerhöhen verſchieden ſind. Auch ſelbſt das Verfahren, oder das Schleuſenſpiel, mittelſt der in den Seitenmauern angebrachten Umläufe, oder Schütten in den Thüren, iſt kurz aber deutlich beſchrieben. Von einer Fallmauer iſt zwar nichts erwehnet, aber auch noch jetzt ſind ſolche in Holland ſehr ſelten, weil ſie alda, wo es hauptſächlich und gemeiniglich auf das abwechſelnde Steigen und Fallen des Meerwaſſers und des ſogenannten Binnenwaſſers ankömmt, nicht wohl mit Nutzen anzubringen ſind. Herr de la Lande vermuthet hingegen mit

vieler Wahrſcheinlichkeit, daß wir dieſe Erfindung den Italienern zu verdanken haben, und führt zum Beweis des Pater Friſi Abhandlung von den Flüſſen und Strömen an; nach welcher die Schleuſen mit doppelten Thüren zuerſt auf der Brenta bey Padua im Jahre 1481 durch Jngenieurs von Viterbo erfunden und ausgeführt ſind: deſſen Zandrini im 12ten Capitel ſeines Werks von den fließenden Gewäſſern, gedenkt. Leonard de Vinci machte ſich bald dieſe Erfindung zu Nutze, um die Vereinigung der zwey Canäle von Mayland zu bewerkſtelligen; und mittelſt 6 Schleuſen, die zuſammen 17 Ellen, jede zu 22 franzöſiſche Zoll, oder 31 Fuß 2 Zoll Gefälle hatten, machte er die Fahrt auf beyden Canälen frey und leicht. Das ganze Werk wurde 1497 unter Ludewig dem Mohren vollendet, wie die lateiniſche Inſchrift an einer Seite der letzten Schleuſe ſolches bezeugt. Tab. V.

§. 93.

Auf dem Canal von Languedoc ſind anjetzt faſt alle Schleuſen, in Anſehung ihrer Form und den Hauptmaßen, einander gleich. Ich habe deswegen allhier die Schleuſe von Gardouche gewählt, wovon der Herr de la Lande, Plan IV. ſehr gute Zeichnungen gegeben hat; und welche noch den Vortheil gewährt, daß man zugleich ſehen kann, wie nöthigen Falls eine Brücke darüber anzubringen ſteht. Zugleich habe ich, wie Tab. V. zeigt, zu Erſparung der Kupfer eine doppelte Schleuſe von 16 Fuß Gefälle daraus gemacht, ihr Profil zur gehörigen Länge ausgedehnt, und zwey Profile nach der Breite hinzugeſetzt. Die obern und untern Thüren ſind nach einen größern Maßſtab gezeichnet. Wenn man ſich vorſtellt, daß im Grundriß Fig. 1. der Theil a b c d ſo angeſetzt ſey, daß der Punkt a genau auf e zu liegen kommt, ſo hat man nach A zu eine einfache Schleuſe, die aus drey Haupttheilen beſteht, als: 1) aus dem Obertheil oder der Oberſchleuſe G H, 2) der Kammer oder dem Baſſin H I, und 3) aus dem Ausgang oder der Unterſchleuſe I K.

§. 94.

Erſtlich: Die Weite g g des Eingangs, ſo wie die des Ausgangs b b, richtet ſich, wie §. 31. geſagt, nach der Breite der größten Schiffe, welche den

Tab. V. Canal paſſiren ſollen; und da ſolche 15 bis 17 Fuß breit ſind, und wenigſtens 1 Fuß Spielraum behalten müſſen, ſo iſt dieſe Weite hier zu 18 Fuß angenommen. Die Flügelmauern f g laufen in einen Winkel von 45 Grad mit der Richtung des Canals, bis zum Fuß ſeiner Abdachung fort, ſind außer ihren Fundament von 2 bis 3 Fuß Tiefe, noch 8 Fuß hoch und 4 Fuß dick. Man hätte dieſen Flügelmauern auch die Figur, wie am Ausgange der Schleuſe bey b c d zu ſehen, geben können, wenn nicht, wie es hier wahrſcheinlich iſt, beſondere Localumſtände eine andere Einrichtung erforderte. Die Seitenmauern der Oberſchleuſe ſind von g bis k 24 Fuß lang, und lothrecht aufgeführt. Von g nach h und von i nach k ſind 6 Fuß, die übrigen 12 Fuß als h i, werden auf $1\frac{1}{2}$ Fuß zurück gezogen, damit, wenn beym Durchgang der Schiffe die Thüren geöffnet ſind, ſolche in dieſem Raum ihren Platz finden, und nicht im Wege ſtehn. Die Schleuſen-Thüren l m und l i ſchlagen immer nach oben zu, in einem Winkel i l m zuſammen; und da ſie ſich auf dieſe Weiſe gegeneinander ſtemmen, ſo widerſtehen ſie dem Druck des obern Waſſers um ſo mehr, und werden zugleich davon ſo aneinander gedrückt, daß wenn ſie ſonſt gehörig ausgearbeitet ſind, wenig oder gar kein Waſſer durchſeigen kann. Wenn die Thüren nicht dadurch zu breit würden, ſo wäre hiezu der rechte Winkel der beſte. Anjetzt begnügt man ſich mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ der Breite der Öffnung, zum Vorſprung l n, der hier 4 Fuß iſt.

Die Thüren werden vermittelſt eines Drehbaums l o von 22 bis 24 Fuß Länge geöffnet, der mit den Thüren genau verbunden iſt. Von a bis b, Fig. 6. und 7., iſt derſelbe bey den obern und kleinen Thüren $\frac{10}{10}$ Zoll, bey den großen $\frac{12}{12}$ Zoll, am Ende c aber bey erſteren $\frac{14}{14}$ und bey letzteren $\frac{16}{16}$ Zoll dick, um der Schwere der Thüren ein Gegengewicht zu geben. Der Drehſtänder d e iſt, in Verhältniß der Höhe und Stärke der Thüren 10 bis 12 Zoll dick und 12 bis 14 Zoll breit; bey e Fig. 5., wo er an der Mauer liegt und ſich drehet, iſt er hinten nach einem halben Cirkel von unten bis da wo oben bey i das Halsband umgelegt wird, ſehr fleißig abgerundet. f g iſt der Schlagſtänder, der von gleicher Dicke mit dem Drehſtänder, aber 2 Zoll breiter, weil er nach dem Winkel n l m Fig. 1., in ſeiner ganzen Höhe abgeſchmiegt werden muß. Beide Ständer werden durch die Oberriegel h i, die Unterriegel g e

und die Mittelriegel k l, die darin eingezapft ſind, ſehr ſorgfältig verbunden, Tab. V.
und an den vier Ecken durch lange und ſtarke eiſerne Bänder noch mehr befeſtigt: wozu dann auch die Ständer m und n, fürnemlich aber die Schrägbänder oder Strebeſtänder als a e, vieles beytragen; indem ſie zugleich die Thür an dem am mehrſten vom Ruhepunkt entfernten Punkt a unterſtützen, und allgemein genommen, die Laſt der Thüre, im Verhältniß des Sinus vom Winkel a e g, erleichtern, und dem Ruhepunkt näher bringen. Anſtatt der bey gewöhnlichen Thüren befindlichen Hespen und Haken, iſt oben um den Drehſtänder ein ſtarkes eiſernes Halsband a h b, Fig. 8. Tab. VI., gelegt, welches die Hälfte ſeiner Ründung umſchließt, und mittelſt Gewinde e und f, Fig. 9., durch welche eiſerne Bolzen g gehen, mit zwey langen eiſernen Ankern a c und b d genau verbunden wird. Letztere werden in die Seitenmauern wohl befeſtigt und eingemauert, damit das Halsband in ganz unverrückter Lage erhalten, und nur der Drehſtänder ſich bewegen kann.

Das unterſte Ende des Drehſtänders e, Fig. 6. und 7. Tab. V., und nach einem größern Maßſtab, Fig. 8. und 9., iſt auf 6 Zoll hoch, ganz rund, mit einer metallenen Kapſel a b c d umgeben, die 1 Zoll dick iſt, und nach innen zu vier vertikale Streifen hat, die in eben ſo viel in das Holz gehauene Rinnen einfaſſen; damit die Kapſel ſich nicht für ſich herum drehen kann. Der Boden d verſtärkt ſich nach der Mitte kegelförmig: noch beſſer aber, wenn er als ein Kugelabſchnitt erhaben iſt. Lothrecht unter dem Mittelpunkt des Drehſtänders und dieſes gebildeten Zapfens, wird in einem großen Quader, der wenigſtens 1 Fuß in das Seitengemäuer faſſet, und durch eiſerne Klammern und Döbbels mit den neben, über und unter ihm liegenden Steinen wohl verbunden und befeſtigt iſt, eine metallene Büchſe e f g, die mit Streifzapfen verſehen iſt, ganz eingelaſſen und mit Bley, beſſer mit Schwefel, vergoſſen. Ihr Boden h iſt gleichfals in der Mitte erhaben, um bey dem Drehen der Thür die Reibung zu verringern. Der Spielraum zwiſchen dem Zapfen und der Kapſel iſt eine Linie.

Die Thüren ſind nach obenzu, oder gegen das höhere Waſſer mit 2 oder 3 Zoll dicken eichenen Bohlen, größtentheils nach der Richtung der Schrägbänder, wie Fig. 6. und 7. bey o zeigt, ſo verkleidet, daß ſie den Rahmen gleich lie-

Tab. V. gen; weswegen dann auch die Mittelriegel k l und die kleinen Ständer m und n, 2 oder 3 Zoll weniger Dicke haben müſſen, als die Dreh= und Schlagſtänder, auch Ober= und Unterriegel, in welche die Bohlen 2 bis 3 Zoll breit, eingefalzet ſind. An dieſen und den Mittelriegeln, werden ſie theils mit eiſernen, theils mit hölzernen Nägeln, wohl befeſtigt, ſehr gut aneinander geſtrichen, mit Werg kalfatert, und zu verſchiedenen Malen heiß getheert.

Zum Durchlaſſen des Waſſers oder dem Schleuſenſpiel, ſind ſo wenig von dem Herrn Bellidor als de la Lande, bey dieſen Arten von Schleuſen in den Seitenmauern Umläufe angezeigt: daher zu vermuthen, daß die auf dem Canal von Languedoc dergleichen nicht haben, ſondern an deren Stelle, wie auch Fig. 5. und 7. zu ſehen, in den Thüren, Schütten p angebracht ſind, die in einem gefalzten Rahmen q r s t aufgezogen und herunter gelaſſen werden können. An dieſen Schütten p ſind Stangen u und v befeſtigt, die oben durch den breiten Querriegel w durchgehn, der ſich wiederum in den Falzen der oben in dem Drehbaum a c verzapften und wohl befeſtigten hängenden Ständern x und y auf und nieder bewegt, wenn die durch dem Querriegel w und der darin eingeſchnittenen Mutter, gehende hölzerne Schraube z, mittelſt der oben bey 1. befindliche Kreuzarme 2. 3. herum gedrehet, und auf dieſe Weiſe, die Schütte p entweder heraufgezogen oder niedergelaſſen wird.

Die Fallmauer q k, Fig. 2., iſt 8 Zoll höher als der obere Schleuſenboden g l, und hat unten bey r eine Dicke von 12 Fuß; damit das Durchſeigen des obern Canalwaſſers um deſto mehr behindert werde. Sie hat von r nach oben zu $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ ihrer Höhe zur Anlage ihrer Abdachung, damit die in der Kammer liegende Schiffe, an die obere Kante q nicht anſtoßen, Schaden verurſachen und nehmen können.

Dieſe Erhöhung von 8 Zoll, erſtreckt ſich nicht weiter als bis i l m, Fig. 1., und dienet dazu, daß die Thüren mit ihrem Unterriegel ſich daran legen und ſtützen können. Da dieſer Vorſprung oder Anſchlag i l m n von denen durch die Waſſerhöhe angedrückten Thüren viele Gewalt leidet, auch dieſe den Boden unten nicht berühren, ſondern einen Spielraum von 3 bis 4 Zoll behalten müſſen, ſo wird dieſer Vorſprung mit aller Genauigkeit und Solidität angelegt, damit er ſtets unverrückt und ganz unbeſchädigt bleibe. Er wird deswegen oben

mit 2 Fuß dicken Quaderſteinen belegt, die, wie bey n zu ſehn, als Gewölb-Tab. V. ſteine zugehauen, und wohl unter ſich verbunden werden müſſen.

§. 95.

Zweytens. Am Fuße der Fallmauer p fängt die Schleuſenkammer H I, Fig. 1. und 2. an, die hier 84 Fuß lang, und in der Mitte von L bis M unten 32 und oben 34 Fuß breit iſt, damit 2 Schiffe neben einander darin den gehörigen Raum finden. Und dieſerwegen ſind auch die Einfaßmauern P M Q nach einem Bogen geformt, der mit den langen Seiten der Schiffe einige Ähnlichkeit hat, und wovon wir noch reden werden. Dieſe Mauern haben in der Mitte bey M auf jedem Fuß Höhe, 1 Zoll Anlauf nach oben zu, der ſich gegen ihre Enden bey P und Q verliert, weil die daran ſtoßende Mauern, der Thüren wegen, lothrecht aufgeführt werden müſſen.

Es iſt wahr, daß dieſe gekrümmte Form nicht allein das Ausweichen der Mauern einigermaßen nach innen zu verhindert, auch an dem innern Raum, mithin an dem zum Durchlaſſen der Schiffe erforderlichem Waſſer etwas erſpart wird: hingegen iſt ihre Erbauung auch mit mehrerer Mühe und Koſten verknüpft, weil alle Steine, welche die Bekleidung ausmachen, nach dieſem Bogen zugehauen werden müſſen. In einem nicht ſehr feſten Boden, wo Pfahl- und Roſtwerke angebracht werden, ſind dieſe gekrümmte Seitenmauern, noch mit weit mehrern Schwierigkeiten verknüpft, und deswegen gar nicht anzurathen.

Bey doppelten und mehrfachen Schleuſen, werden an beiden Seiten bequeme Treppen R zum Auf- und Abſteigen angelegt. Die Strebepfeiler Y, Fig. 1., von 8 Fuß quadrat, ſind hier wegen der Abdachungen des herabfallenden Bodens angebracht; dienen aber auch zugleich zur Verſtärkung der Schleuſe an der Stelle, wo ſie es am mehrſten bedarf.

§. 96.

Drittens. Die untere Schleuſe oder der Ausgang von I bis K, iſt 30 Fuß lang und 18 Fuß breit. Von Q bis t iſt 6 Fuß, und von a bis b 12 Fuß. Der dazwiſchen liegende Theil t a, der 12 Fuß lang, iſt zum Einſchlagen der Thüren um $1\frac{1}{2}$ Fuß zurück gezogen. Die Flügelmauern b c öffnen ſich in

Tab. V. einem Winkel von 45 Grad, und ſind 17 Fuß lang, ſo wie die Wendung c d, an welche die Abdachung des Canals ſtößt, 10 Fuß lang iſt. Der Anſchlag oder Vorſprung q r s, gegen welchen die Thüren unten anſchlagen, iſt bis t, 8 Zoll höher als der unterſte Schleuſenboden; und müſſen die Steine, gleich wie geſagt, als Gewölbſteine zugehauen von gleicher Dicke ſeyn, und alles wenigſtens mit eben derſelben Vorſicht, als bey der Oberſchleuſe angelegt und ausgemauert werden; weil dieſe untere Thüren einen viel größern Druck vom Waſſer auszuſtehen haben, als die obern. Denn gegen dieſe iſt die Höhe des Waſſers 6 Fuß, und bey jenen, wenn die Kammer angefüllt iſt, an der einen Seite 14 und an der andern 6 Fuß. Da ſich nun der Druck wie die Quadrate der Höhen verhalten, ſo wird das Verhältniß wie 36 : 196 — 36, oder 9 zu 40 ſeyn.

Man ſiehet hieraus, wie nothwendig es ſey, die Thüren in Verhältniß ihrer Höhe ſtärker zu machen, das ausgeſuchteſte Eichenholz dazu zu nehmen, damit ſie von deſto längerer Dauer ſind; und man nicht nöthig habe, ſolche oft auszubeſſern oder mit neuen zu verwechſeln: welches zugleich koſtbar und beſchwerlich iſt, weil die Schiffahrt während dieſen Veranſtaltungen aufgehalten wird. Auch die Halsbänder, Anker, Zapfen und Büchſen müſſen ſtärker als bey kleinen Thüren ſeyn: wie wir in der Folge noch ſehen werden.

§. 97.

Aus dem Grundriß Fig. 1. und den Durchſchnitten Fig. 2. und 4. wird die Anlage und Beſchaffenheit der hier über der Schleuſe befindlichen Brücke U, die 10 Fuß im Lichten breit iſt, hinreichend zu erſehen ſeyn. Man wird bemerken, daß ihre Lage durch den Punkt I Fig. 2., nemlich da, wo die Vertiefung in der Schleuſenmauer anfängt, beſtimmt wird, damit ſie die Bewegung der nah gelegenen Thüren S nicht hindert; ferner, daß die Schleuſenmauern nach Fig. 4., wie V und W, dem gedrückten Gewölbbogen X zu Widerlagen dienen. Bis unter dem Schlußſtein muß ſolche wenigſtens 6 Fuß höher als der höchſte Waſſerſpiegel ſeyn, damit ſowohl unbeladene als beladene Schiffe darunter durchgehen können.

§. 98.

Tab. V.

Wenn der Boden da, wo man eine Schleuſe anlegen will, bey fleiſſiger Unterſuchung durchgehends von einer ſolchen Feſtigkeit befunden, und man überzeugt iſt, daß er keiner Pilotirung bedarf, auch in der Nähe die zum Bau erforderlichen Steine häufig, von gehöriger Güte und wohlſeil zu haben ſind: ſo iſt es ſowohl vortheilhaft als ſicher, die Schleuſe mit ihren Grundmauern ganz von Steinen zu erbauen, und alles Holzwerk ſo viel als möglich zu vermeiden. Da gerade dieſes der Fall bey dem Canal von Languedoc iſt, wo, wie wir im 4ten Abſchnitt geleſen, alle Arten von Steinen im Überfluß vorhanden, ſo ſind auch alle Schleuſen und andere Werke davon gebauet. Dabey iſt zu vermuthen, daß man immer feſten Boden gehabt, oder ſolchen doch dazu ausgeſucht; weil nirgends von Pilotirungen die Rede iſt. Wenn die Steine in der Gegend des Baues von verſchiedener Güte ſind, ſo müſſen ſie wohl ausgeſucht und ſortiret werden, um jede Art da anzuwenden, wo ſie vom beſten Nutzen iſt und ſeyn kann. Die härteſten, wenn ſie von hinlänglicher Größe und Figur und gut zu behauen ſind, werden hinter die Drehſtänder der Thüren, als bey i und m Fig. 1. zur Deckung des Vorſprungs n, an den Ecken g, b und c, und zu den Deckplatten; kleinere aber von dieſer oder doch einer andern guten Sorte, werden zur innern Bekleidung der ſämmtlichen Mauern, und zum Belegen des Bodens der Schleuſen und der Kammern gebraucht. Die irregulairen Steinſtücke, welche bey dem Brechen der Quader häufig vorfallen, ſind gut zu den Fundamenten und zum Hintermauern.

§. 99.

Die Höhe der Seitenmauern über dem Schleuſenboden beſtimmt ihre Dicke: wobey jedoch auf die Feſtigkeit des Bodens und auf die Güte der Materialien ſehr viele Rückſicht zu nehmen iſt. Von dieſem Verhältniß der Dicke der Schleuſenmauern gegen ihre Höhe, werde ich in der Folge noch Gelegenheit nehmen zu reden. Da der Herr de la Lande in ſeinem Werke keinen Durchſchnitt nach der Breite der Schleuſen gegeben, der doch, um die Solidität zu beurtheilen, ſehr nöthig iſt, ſo habe, wie bereits erwehnt, dieſen Mau-

Tab. V. gel nach meiner Einſicht zu erſetzen geſucht, und nach den Maßen, welche ſeine Zeichnungen enthalten, die Durchſchnitte Fig. 3. und 4. entworfen. Nach denſelben liegen die Fundamente t u und v w unter der ganzen Schleuſe durch, ſo weit das Mauerwerk reicht, und ſind 5 Fuß hoch von Bruchſteinen, mit Einſchluß des Schleuſenbodens L M, aufgemauert. Dieſeri ſt mit 2 Fuß dicken Quadern, wie bey G H I und K Fig. 1. zu ſehn, in Verband gemauert und gedeckt. Die Seitenmauern der obern Schleuſe ſind 7 Fuß hoch über dem Fundament und 6 Fuß dick; die der Kammer und der untern Schleuſe aber unten über dem Fundament bey L M 8 Fuß dick und 15 Fuß hoch; alſo beide 1 Fuß höher als der oberſte Waſſerſpiegel. Und wenn man für die Anlage der Schräge O M einen Fuß, und noch einen für den hintern Abſatz bey x abzieht, ſo bleibt für die obere Dicke O D oder O F, 6 Fuß übrig. Oben ſind dieſe Mauern mit Quaderplatten gedeckt, vor Stirn aber, wie H, I und K Fig. 2. zeigt, und bey O M Fig. 3. und 4. zu ſehn, mit Quaderreihen, die aus Legern und Bindern beſtehen, durchgehends bekleidet, und nach hinten zu, mit Bruchſteinen vermauert. Der Herr de la Lande gedenket in ſeiner Beſchreibung der Schleuſen, keiner angebrachten Strebepfeiler zur Verſtärkung der Mauer. Ich habe deswegen auch ſolche nur bey y Fig. 1. und 4. mit punktirten Linien angedeutet, um zu zeigen, wie ſie allenfalls zu vertheilen ſeyn würden. Bey der bogenförmigen Geſtalt der Kammer der angegebenen Dicke der Mauer, und beſonders wenn die Materialien gut ſind, können ſolche auch ohne großen Nachtheil wegbleiben.

§. 100.

Nach dieſer Beſchreibung der Schleuſe wollen wir nunmehro zum würklichen Bau derſelben übergehn, und ſehen, wie ſolcher einzurichten und was dabey zu beobachten ſey; ohne uns auf Localverhältniſſe, die oft ganz andere Maßregeln nothwendig machen, einzulaſſen.

Das erſte iſt, daß man einen guten Vorrath von Steinen, Kalk, Sand und auch Terras bey Zeiten an dem Bauplatze habe, damit die Arbeit raſch betrieben werden könne. Hierauf wird der Raum, wo die Schleuſe liegen ſoll, von der Fallmauer angerechnet, oder von v Fig. 2. bis w, als der ſogenannte

Keſſel, in gehöriger Länge und Breite, 5 Fuß tiefer als der Schleuſenboden, Tab. V. ausgegraben, und die Erde auf wenigſtens 16 Fuß vom Rande des Keſſels aufgeſchüttet. Zum Eingang in dem Keſſel werden verſchiedene Auffahrten in dem Boden eingeſchnitten. Und da man hier vorausſetzet, daß die Schleuſe in einem erhabenen Boden gebauet werden ſoll, wo man leicht Gelegenheit hat, ſich des zuquellenden Waſſers durch Abzugsgräben zu entledigen, und das Wenige, was etwa nachbleibt, durch etliche Hängeſchaufeln fortzuſchaffen, ſo werde ich die ſonſt erforderliche Veranſtaltungen zu beſchreiben, bis zu einer andern Gelegenheit verſparen.

§. 101.

Der Boden dieſes Keſſels muß durchaus ſehr feſtgeſtampfet und recht horizontal geebnet ſeyn. Man ſticht auf ſelbigem die äußere Umfangslinie des Fundaments, nach dem ins große gezeichneten Plan, ganz genau ab, und mauert den ganzen Raum mit den Fundamentſteinen 3 Fuß hoch, oder bis unter die Quader, womit der Schleuſenboden überdeckt werden ſoll, nach und nach auf. Dieſe Fundamentmauern müſſen ſo wie alle übrige mit allem Fleiß gearbeitet, die Steine, ſo viel es ihre irregulaire Figur erlaubt, in Verband gebracht, die Lücken mit kleinen Steinen wohl ausgefüllet, mit gewöhnlichen Mörtel, der aus 2 oder 3 Theilen Sand und einem Theil Bede- oder Lederkalk beſtehet, und den wir hinkünftig Kalkmörtel nennen wollen, tüchtig und ſo vermauert werden, daß der Mörtel zwar nicht geſparet, aber auch nicht unnöthiger Weiſe verſchwendet wird. Wenn die Flügelmauern b c d ein eben ſo tiefes Fundament haben ſollen, ſo wird ſolches mit abgeſtochen und in gleicher Höhe in eins aufgeführt.

Will man die Fundamente der Umfangsmauer, der Strebepfeiler und der Fallmauer tiefer als das unter dem Schleuſenboden gründen, wie bey z Fig. 4. mit punktirten Linien angedeutet iſt, ſo muß man beim Abſtecken ſowohl die äußere als die innere Umfangslinie dieſes Grabens bezeichnen, den dazwiſchen liegenden Raum in der mehrern Tiefe ausgraben, und zuerſt die Fundamente darin anlegen. Hat man mit ſolchen die Höhe v w erreicht, ſo wird, wie geſagt, mit dem ganzen Fundament darüber weggefahren.

Tab. V. Iſt dieſes Mauerwerk völlig horizontal zu ſeiner beſtimmten Höhe gebracht und geebnet; ſo wird es durchgehends mit einem etwas flüſſigen Kalkmörtel, oder noch beſſer mit einem Mörtel, der aus zwey Theilen Kalk und einem Theil Terras beſtehet, übergoſſen, um dadurch alle Lücken völlig auszufüllen.

§. 102.

Gleich anfänglich muß man an beiden Enden, etwas außerhalb dem Mauerwerk, zwey ſtarke Pfähle eingeſchlagen haben, welche die Mittel-Linie der Schleuſe S B Fig. 1. bezeichnen, und die oben nach ihrer Richtung einen Einſchnitt haben, damit man mittelſt Anlegung der Schnur immer davon Gebrauch machen, und ſolche auf dem Boden, ſo oft es erforderlich, bezeichnen kann.

Von dieſer Mittel-Linie auf dem Fundament werden nun nach dem Plan die Punkte H, I, r, t, K und B, entweder von H oder B ab, genau gemeſſen, bezeichnet und von ſolchen nach beiden Seiten die Maßen H P, I Q, K b, und B c, winkelrecht abgeſetzt.

Um die krumme Linie P M Q der Kammer zu beſchreiben, giebt der Herr de la Lande folgende allgemeine Methode an. Da die beiden halben Durchmeſſer C Q und C M Tab. VII. Fig. 2., oder vielmehr die halbe Ordinate und die Abciſſe bekannt ſind, ſo beſchreibe man mit der Abciſſe C M den Quadranten M D, theile C D in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, wie hier in 8, geſchehn, ſo werden die von dieſen Punkten bis an den Quadranten gezogenen Perpendikulairen, die Längen der Abciſſen angeben, die, wenn C Q in eben ſo viele Theile als C D getheilt, und in dieſen Punkten die Perpendiculairen errichtet ſind, dahin, wie die Parallelen zeigen, übertragen und abgeſetzt; mithin die Punkte a b c beſtimmt werden können, nach welchen die krummen Linien zu ziehn. Dieſe Conſtruction kann man aber beim eigentlichen Abſtecken nicht gebrauchen. Es wird deswegen nöthig ſeyn, die Längen der Abciſſen zu berechnen, die ganze Länge P Q der Kammer würklich erſt in zwey Theile bey C, jeden davon aber in die bey der Berechnung angenommene Anzahl gleicher Theile zu theilen, und die zu jedem berechnete Abciſſe winkel-

recht davon abzuſetzen. Am beſten wird man thun, C Q in ſo viel Theile zu theilen, als C M Füße hält, welches hier 8 Fuß iſt, weil die Berechnung dadurch erleichtert wird. Tab. VII.

Wenn M C bis E verlängert, der Quadrant M D weiter bis E fortgeſetzt, und von da nach einem der Punkte, der von den Perpendikulairen an dem Quadranten bezeichnet iſt, eine Linie E F und auch F G gezogen wird; ſo verhält ſich $EG : FG = FG : GM$; und ſetzt man $CE = CM = a$, $FG = b$ und $CG = x$, ſo iſt $a + x : b = b : a - x$, $a^2 - x^2 = b^2$, $a^2 - b^2 = x^2$, und alſo $\sqrt{a^2 - b^2} = x$, die allgemeine Formel für die Abciſſen. Z. B. für den Punkt 5, $\sqrt{64 - 25} = \sqrt{39} = 6{,}245$ Fuß, die von 5, nach H, winkelrecht abzuſetzen, u. ſ. w.

§. 103.

Wenn dieſe krumme Linie auf dem Fundament bezeichnet iſt, ſo können die Quader des Schleuſenbodens eingebracht und ſo wie bey H I und K, Tab. V. Fig. 1., zu ſehen, in Reihen nach der Breite, mit wechſelnden Fugen gelegt und mit Mörtel von ein Theil Terras, zwey Theile gelöſchten Beedekalk und ein Theil reinen Sand, den wir in der Folge Terrasmörtel nennen wollen, tüchtig und gut vermauert werden. Es müſſen jedoch dieſe Quader, wie bey L und M, Fig. 4., 2 bis 3 Fuß unter die Seitenmauern treten. Hinter dieſe Quader wird das Übrige der Fundamentmauer, immer mit den Quaderlagen gleich hoch von Bruchſteinen mit Kalkmörtel, aufgeführt.

Auf dieſem ebenen Boden wird die Mittellinie bezeichnet, und abermals alle vorher angeführte Maßen, mit der größten Genauigkeit abgeſetzt. Auch wird nunmehro von Q nach t 6 Fuß, von b nach a 12 Fuß, und der Zurückzug der Mauer a t von $1\frac{1}{2}$ Fuß; imgleichen die Flügelmauer b c und in der Verlängerung der Linie B c, von c bis d 10 Fuß abgemeſſen.

Nach dieſer Bezeichnung, wird nun die erſte Quaderlage, die 2 Fuß hoch iſt, mit aller Vorſicht gelegt, und mit Terrasmörtel mit allem Fleiß vermauert. Dieſe Quaderlage beſteht, ſo wie alle darauf folgende, wie wir zwiſchen H und I, Fig. 2. ſehen, aus Legern und Bindern abwechſelnd, ſo daß keine der vertikalen Fugen zuſammen trift. Die Leger können 4 und mehrere Fuß, die Bin-

Tab. V. der aber 3 Fuß lang und vor Haupt 1 bis $1\frac{1}{4}$ Fuß breit ſeyn. Hinter ſolchen wird ohne weitere Erinnerung bey jeder neuen Quaderlage die Mauer von Bruchſteinen in der gehörigen Dicke, und mit ſelbiger in gleicher Höhe, mit Kalkmörtel aufgeführt.

Die Quader, welche hinter die Drehſtänder zu liegen kommen, wie auch die, in welche die metallene Büchſen unter den Drehſtändern eingeſetzt werden, müſſen von beſonderer Güte, Größe und Länge ſeyn, damit ſie tief unter die Mauer faſſen. Erſtere werden in Anſehung der Ründung für dem Drehſtänder nach einer eiſernen Chablone zugehauen, durch eiſerne Klammern mit den ihnen zunächſt belegenen, ſo wie mit Döbbels mit den über ihnen liegenden wohl und ſo verbunden, daß alle Verſchiebung faſt unmöglich wird. Gleiche Vorſicht wird bei den Quadern des Vorſprungs zwiſchen r und t Fig. 2., gegen welche die Thüren anſchlagen, und die 8 Zoll höher als die des Bodens ſind, angewandt. Man kann auch die völlige Belegung des Bodens ſo lange aufſchieben, bis die Seitenmauern aufgeführt ſind, damit er während der Arbeit keinen Schaden nehme.

§. 104.

Die zweyte Quaderlage wird auf gleiche Weiſe auf die erſte, und ſofort eine nach der andern, doch ſo gelegt, daß die Binder wechſeln und, wie geſagt, nie eine Fuge auf die andere trift. Die Fallmauer q p wird mit den Quaderlagen in gleicher Höhe gehalten, und ſo wie eine Lage hintermauert iſt, wird ſie ſogleich mit fließendem Terrasmörtel übergoſſen.

Mit der zweyten Lage wird man ſchon die Höhe s erreicht haben; weswegen dann auch bey der dritten Lage das Fundament zu dem Eingange oder Oberſchleuſe in ihrer ganzen Breite von Bruchſteinen bis 2 Fuß niedriger als die Quaderbedeckung aufgemauert, die Frontlinie g h i k bezeichnet, und demnächſt die Deckquader nebſt denen des Vorſprungs eingelegt werden. Und ſo wie man mit den Lagen der Kammer herauf kömmt, werden ſolche bis nach g fortgeſetzt, auch die übrigen immer in gleicher Höhe bis unter die Deckplatten herauf geführt, und alles, was vorher davon geſagt, genau beobachtet. Auch wird das Fundament der Flügelmauern f g, ſo wie die Mauer ſelbſt,

in ſteter Verbindung mit den Seitenmauern, aufgeführt. Alle dieſe Quaderlagen werden nur hin und wieder mit eiſernen Klammern zuſammen verbunden. Tab. V.

§. 105.

Iſt man mit den Quaderlagen bis unter die Deckplatten gekommen, ſo müſſen die Anker i p, welche mit dem Halsbande verbunden ſind, und den Drehſtänder oben bey i Fig. 6. und 7. umgeben, eingemauert werden. Dieſe Anker müſſen ſehr wohl befeſtigt, in die Quader, welche in ihrer Richtung liegen, eingelaſſen, und ihre Querriegel hinter große Steine gebracht werden, die ſie zurück halten. Denn wenn ſie ſich nur um das Geringſte vorwärts heraus ziehn, ſo folgt unausbleiblich, daß der Drehſtänder den lothrechten Stand verliert; das Waſſer dringt alsdann zwiſchen ihm und der Mauer durch, und vieles geht davon verlohren: dazu ſenken ſich die Thüren mit ihren vorderſten Ecken, ihre Schlagſtänder ſchließen nicht mehr, laſſen Waſſer durch, und die Thüren ſind ſehr ſchwer, ja oft gar nicht zu öffnen.

§. 106.

Der Grundriß Fig. 1. und auch die Durchſchnitte Fig. 2., 3. und 4. zeigen, wie die Deckplatten, die hier 1 Fuß dick, vertheilet ſind. Sie werden hin und wieder mit eiſernen Klammern an einander befeſtiget. Längs den runden Seitenmauern der Kammer und den Flügelmauern können ſolche um 2 oder 3 Zoll über die Mauer hervor treten; aber nicht beim Ein- und Ausgang, damit der Durchgang der Schiffe nicht dadurch beenget werde, und die Thüren ſich dichte an die Mauer legen können.

Beim Legen der Deckplatten muß dahin geſehen werden, daß ſie hinterwärts etwa ½ Zoll niedriger liegen, damit der darauf fallende Regen und andere Unreinigkeiten nicht in die Kammer fließen. Ihre Zwiſchenräume werden, wie Fig. 1. zu ſehn, mit Kieſel gepflaſtert.

Wenn nun alles ſo weit fertig iſt, ſo wird die Kammer von allen Stellagen geräumt, und im Fall der Schleuſenboden noch nicht gelegt iſt, ſo geſchiehet es nunmehro. Und überhaupt wird alsdann alles Mauerwerk und die Quader mit einer guten Waſſerkitte, die aus Kalk und Ziegelmehl beſtehet, ausgefugt.

Tab.V. Man wird leicht bemerken, daß bey den vielfachen Schleuſen es am gerathenſten ſey, die Gründung und das Aufführen der Seitenmauern vom unterſten Ende anzufangen: als hier bey der doppelten Schleuſe würde nach Fig. 2. zuerſt das Fundament von w bis nach v zu legen ſeyn, und nachdem die Seitenmauern ein paar Lagen hoch aufgeführt, hätte man mit dem Fundament von u bis t fortfahren können, u. ſ. w.

§. 107.

So wie die Seitenmauern die Höhe erreicht haben, welche die Anlage des Bogens zur Brücke erfordert; ſo wird auch dieſe Arbeit zugleich mit vorgenommen, und die Lehrbogen eingeſetzt, damit ſie demnächſt bey Zeiten weggenommen werden können, und die Legung des Schleuſenbodens nicht behindern.

Es fehlt nun weiter nichts, als daß die, während der Arbeit an der Schleuſe, ſchon völlig gezimmerten, mit den eiſernen Bändern und allem andern Zubehör verſehene Thüren, mit aller Vorſicht in die Schleuſe hineingebracht und aufgehangen werden; wobey beſonders dahin zu ſehn, daß die Zapfen und Pfannen nicht beſchädigt werden. Hievon ſoll an ſeinem Orte noch mehr geredet werden.

§. 108.

Dieſes iſt nun im Allgemeinen der Gang und die Einrichtung der Arbeit, bey dieſen im feſten Boden angelegten ganz ſteinern Schleuſen, wovon der Herr de la Lande noch ſagt, daß eine einfache bey mittelmäßigem Gefälle 100 Cubicklafter Waſſer enthalte; nemlich wenn ſie bis zum Waſſerſpiegel des obern Canals angelaufen iſt; in 5 bis 6 Minuten gefüllet werde, und in 8 bis 10 Minuten ein Schiff dadurch gehe. Sie ſoll mit Einſchluß der Thüren 50,000 Livres, die großen Thüren allein 2400 Livres koſten. Dieſe ſind durchgehends von Eichenholz, dauren aber dennoch nur 15 bis 20 Jahr. Ein Mann kann ſolche mittelſt des Drehbalkens öffnen und wieder ſchließen. Hier zu Lande würde ſolche anjetzt über das Doppelte zu ſtehen kommen.

Tab. VI.

Achter Abſchnitt.

Von der Einrichtung der Schleuſen mit Fundament auf einem Pfahlroſt.

§. 109.

Bey den ſchifbaren Canälen hängt es ſelten von uns ab, in welcher Art vom Boden man eine Schleuſe anlegen will. Überdem fängt gemeiniglich der Canal in einer niedrigen Gegend an und endet ſich in derſelbigen, wenn auch deſſen größte Länge über Anhöhen und Berge, oder an ſelbigen herausgeführt wird. Wir müſſen deswegen, wenn wir der Abſicht dieſer Schrift entſprechen wollen, auch zeigen, wie eine Schleuſe in niedrigem und einem ſolchen Boden anzulegen iſt, dem erſt durch Roſt und Pfähle die nöthige Feſtigkeit gegeben werden muß.

Ich habe deswegen, Tab. VI., eine einfache Schleuſe, in welcher ein Schiff Raum hat, mehrentheils nach Bellidorſchen Grundſätzen entworfen; die ich dann auch nach allen ihren Theilen, hier ausführlich beſchreiben, aber dabey ſuchen werde, alle Wiederhohlung des ſchon Geſagten, ſo viel als möglich zu vermeiden.

Daß man den Boden in welchem eine Schleuſe angelegt werden ſoll, vorher wohl unterſucht, verſteht ſich von ſelbſt. Wenn es nur irgend thunlich iſt, ſo muß man ſich vor einem ſchlammigen und moorichten Grund hüten; es ſey dann, daß, wie es bey letzterm nicht ſelten der Fall iſt, ein guter Sandboden ſich darunter befindet, der mit dem Grundbau zu erreichen iſt. Unter den verſchiedenen Gattungen des Sandbodens, iſt der wahre Triebſand der ſchlechteſte, und

Tab. VI. die häufigen Quellen, die ſich gewöhnlich in ſelbigem öffnen, machen den Bau ſehr beſchwerlich. Selten ſind aber die übrigen Sandarten von ſo geringer Feſtigkeit, daß, wenn dieſelben gehörigſt pillotirt, und ein gutes Roſtwerk darauf gelegt wird, daß man alsdann nicht mit aller Sicherheit, eine dauerhafte Schleuſe darauf erbauen könnte.

§. 110.

Der Grundriß Fig. 1. iſt in verſchiedene Theile getheilt, um die übereinander befindlichen Lagen daraus erſehen zu können. Die obere Hälfte zeigt zur Rechten, die Vertheilung der Grundpfähle, ſo durch kleine Kreiſe angedeutet ſind, nebſt den darüber liegenden Quer- und Längebalken, woraus der Roſt beſteht; zur Linken aber, den zwiſchen die Längebalken eingelegten erſten Boden K von 2 Zoll dicken Eichen- oder Büchenbohlen, und die kurzen Querbalken L. Die zweyte und unterſte Hälfte aber die Schleuſe, ſo wie ſolche, wenn ſie ganz fertig, von oben anzuſehen iſt; Fig. 2. iſt der Durchſchnitt nach der Länge; ſo wie Fig. 3. der nach der Breite bey C D, und Fig. 4. der bey E F iſt. Die Buchſtaben ſtimmen in dieſen vier Figuren, ſo viel möglich, mit einander überein.

Dieſe einfache Schleuſe iſt ſo eingerichtet, daß ein Schiff von 80 Fuß Länge, und 16 bis 17 Fuß Breite, nebſt ſeinem Steuerruder in der Kammer den völligen Raum findet. Das Gefälle derſelben iſt zu 8 Fuß und die Waſſertiefe des Canals zu 6 Fuß angenommen. Und da die Schleuſenmauern $1\frac{1}{2}$ Fuß höher als der Waſſerſpiegel ſeyn ſollen, ſo werden ſolche bey dem Obertheil $7\frac{1}{2}$ Fuß und bey dem Untertheil $15\frac{1}{2}$ Fuß mit Einſchluß der Deckplatten, über ihre Böden erhaben ſeyn.

§. 111.

Wenn die Schiffahrt auf einem Canale ſehr ſtark iſt, ſo kann es freylich von einigem Nutzen ſeyn, wenn die Schleuſen, wie die vorher beſchriebene, ſo groß gemacht werden, daß zwey Schiffe darin Raum haben und zugleich durchgehen können; und die Kammern von gekrümmten Seitenmauern eingeſchloſſen ſind; weil ſowohl in Anſehung des Öffnen und Schließen der Thüren etwas Zeit gewonnen und an der Waſſerverſchwendung erſpart wird. Aber die Bau-

koſten einer ſolchen Schleuſe überſteigen auch die, welche nur für ein Schiff ein- Tab. VI. gerichtet ſind, um mehr als die Hälfte, und erſchweren die Schiffahrt beſonders dadurch, daß wenn man Urſache hat, mit dem Waſſervorrath zu öconomiſiren, das eine Schiff immer erſt das zweyte abwarten muß, bevor es durch die Schleuſe gelaſſen werden kann. Man richtet deswegen anjetzt die Schleuſen-kammern nur für ein Schiff ein, und macht ſie im Boden nur ſo breit als der Eingang. Hiedurch wird dann ihr Bau, fürnemlich wenn ſie auf einem Pfahl-roſt zu gründen iſt, ſehr erleichtert, einfacher und weit wohlfeiler.

§. 112.

Hier Fig. 1. iſt die Breite des Eingangs b k, die untere Breite der Kammer und der Ausgang 18 Fuß. Von a bis b iſt 10 Fuß, b c, d. h. bis an dem Mittelpunkt des Drehſtänders, oder die Vertiefung für die Thüren, iſt 12 Fuß; c d bis zum Fuß der Fallmauer 4 Fuß, d e als die eigentliche Länge der Schleuſenkammer iſt 84 Fuß, der Pfeiler e f 4 Fuß, von f bis g 12, von g bis h 4 Fuß und von da bis ans Ende bey i 10 Fuß: ſo daß die ganze Länge von a bis i 140 Fuß beträgt. Die Wände der Kammer d e laufen von der unterſten Quaderlage bis unter die Deckplatte 1 Fuß an, daß alſo die Kammer oben 20 Fuß breit wird. Einen gleichen Anlauf erhalten die Flügel-mauern m a n und h i o; wie auch die Fallmauer d o Fig. 2.

Oben und unten ſind anſtatt der Schütten in den Thüren, gewölbte Umläufe q r s t, zum Ein- und Auslaſſen des Waſſers angelegt, die bey r mit einem Schütt geſchloſſen werden können, und bey s eine Fallmauer haben. Die Vertiefung zur Einlage der Thüren, braucht alſo nur 12 Zoll, und die der unterſten 15 Zoll zu ſeyn. Wenn aber die unterſten Thüren, Schütten haben, ſo muß in dieſen noch eine zweyte Vertiefung von 6 Zoll, wie zwiſchen f g Fig. 1. zu ſehn, an der Stelle ſeyn, wo die Schütten einſchlagen.

§. 113.

Dieſe Umläufe erfordern zwar eine Verſtärkung der Mauern, und vermehren auch noch überdem die Koſten, wegen ihrer eigenen Conſtruction: bey den oberſten Thüren ſollte man ſie aber nie vermiſſen. Denn da der Ausgang

t, Fig. 2., unter dem niedrigſten Waſſerſpiegel in der Kammer liegt, ſo macht das aus t ausfließende Waſſer nur eine ſo geringe Bewegung, die weder dem Schleuſenboden noch den darin liegenden Schiffen, nachtheilig oder beſchwerlich iſt. Fällt hingegen das Waſſer durch die Schütten in den Thüren, ſo geſchiehet ſolches mit einer ſolchen Heftigkeit, daß die Schiffe ſich ziemlich von der Fallmauer entfernen müſſen, wenn ſie nicht mit Waſſer übergoſſen ſeyn wollen; weswegen man dann der Kammer eine größere Länge geben muß. Bey den untern Thüren, wo dieſer Fall nicht eintritt, und wo die Schiffe ſich ohne weitere Umſtände ſo weit zurückziehen können, als ſie es nöthig glauben, kann man allenfalls Schütten in den Thüren anbringen, und die Umläufe erſparen. Von dieſen werden wir noch ausführlicher zu reden Gelegenheit haben.

§. 114.

Bey Beſtimmung der Dicke von den Schleuſenmauern hat man nicht allein auf ihre Höhe, ſondern auch auf ihre Lage und die Materialien, deren man ſich bedienen kann, zu ſehn. Denn wenn die Schleuſe in einer ſolchen Gegend belegen, wo ſie den Anfällen eines Stroms oder der Überſchwemmung ausgeſetzt iſt, ſo muß man denen Mauern eine mehrere Dicke geben, um der Gewalt beſſer widerſtehn zu können. Sind die Materialien gut, ſo braucht die Mauer nicht ſo dick als bey ſchlechtern zu ſeyn: ſo iſt eine Mauer von Quader beſſer, als eine von holländiſchen Klinker und Backſteinen, dieſe aber wiederum der von Bruch- oder geſprengten Felſenſteinen vorzuziehn. Es kömmt aber nicht auf unſere Wahl, welche Materialien wir nehmen wollen, ſondern darauf an, welche wir in der Nähe haben können. Wir müſſen deswegen mit allem Fleiß darauf ſinnen, wie aus den vorhandenen Materialien ein Mauerwerk zuſammen zu ſetzen ſey, das zugleich von der erforderlichen Feſtigkeit und am wenigſten koſtbar iſt.

Ich habe mich hiebey in eine Gegend unſers Landes verſetzt, wo die Quaderſteine auf viele Meilen entfernt, mithin durch die Frachtkoſten ſehr vertheuert werden; die Backſteine von mittelmäßiger Güte; hingegen geſprengte Feldſteine in Menge und zu einem billigen Preis zu haben ſind. Die Quader bringe ich deswegen nur an den Hauptſtellen, wo beſonders Stärke nöthig,

ſparſam an. Der Backſteine bediene ich mich durchgehends zur äußern Bekleidung der Mauern, zum Hintermauern der Quader, zu den horizontalen Ketten und zum Ausfüllen der Roſtfächer. Die geſprengten Feldſteine machen die Hauptmaſſe des Gemäuers hinterwärts aus; wie vorläufig bey den Durchſchnitten Fig. 3. und 4. zu ſehn. Die Güte des Mauerwerks hängt auch großen Theils von der guten Arbeit des Maurers, und der geſchickten Verbindung dieſer Materialien mit ab, und erfordert eine genaue Kenntniß derſelben und Erfahrung. Denen Mauern, wie man nur zu oft findet, eine übermäßige Dicke zu geben, dient zu nichts, iſt verſchwenderiſch, und zeuget, wo nicht von der Unwiſſenheit, doch von der Ängſtlichkeit des Baumeiſters. Wenn nicht, wie vorher geſagt, beſondere Umſtände eintreten, ſo wird bey dieſem Gemäuer, welches wir hier betrachten wollen, die Hälfte der Mauerhöhe zur Dicke der Mauer über ihrem Fundament mehr als hinreichend ſeyn, wenn überdem noch Strebepfeiler angebracht werden. Dieſem nach habe ich hier Fig. 4. der Mauer in der Höhe des Schleuſenbodens bey a und b 7 Fuß Dicke gegeben, hinten aber ſolche mit zwey Abſätzen c und d, jeder von 1 Fuß breit, bis oben nach e herauf geführt, alwo ſie wegen des Anlaufs f g, noch 4 Fuß Dicke behält. Der Abſatz b c iſt 7 Fuß, c d 5, und d e 3 Fuß hoch. Zur Verſtärkung der Mauer ſind Strebepfeiler G H und I Fig. 1. angebracht, wovon G ſowohl wegen der Fallmauer als auch wegen des Durchlaſſes q t 16 Fuß und H aus letzter Urſache 18 Fuß breit iſt. Die mittlern Strebepfeiler I aber haben nur 5 Fuß Breite, und ſind 13 Fuß von einander entfernt; ihre Dicke iſt durchgehends 4 Fuß, mit Abſätzen gleich der Hauptmauer, wie bey h und i Fig. 4. zu ſehn. Die Flügelmauern a n Fig. 1. ſind 5 Fuß, und die i o, 6 Fuß unten breit, 19 Fuß lang, und mit den Hauptmauern hinten gleich abgeſetzt: ſo daß beide, da ſie nach auswärts 1 Fuß abdocirt ſind, oben 3 Fuß Dicke behalten. Tab. VI.

§. 115.

Wenn nun nach dieſen angegebenen Maßen der Umfang oder die untere Anlage der Schleuſenmauer mit ihren Strebepfeilern gezeichnet iſt, ſo kann der darunter zu legende Roſt beſtimmt und den Grundpfählen, ihr Platz angewieſen werden.

Tab. VI. Die unterſten Querbalken ſind diejenigen, welche nach der Breite der Schleuſe als 1. und 2. Fig. 1. auf die Grundpfähle gelegt und eingezapft werden. Auch bey mittelmäßig feſtem Boden, dürfen ſie nicht über 4 Fuß von einander abliegen. Die äußere Umfaſſungslinie der Schleuſenmauern beſtimmt ihre Länge und größtentheils ihre Lage. An beiden Enden der Schleuſe, unter der Fallmauer und unter den unterſten Thüren, wie 2. Fig. 1. und 2. zeigt, werden ſolche doppelt, und auf 5 bis 6 Zoll auseinander gelegt, damit die Kernwände dazwiſchen eingerammt werden können. Unter allen äußern Mauerecken als bey 3. Fig. 1. kömmt einer zu liegen, und wo die Zwiſchenweiten größer als 3 Fuß ſind, wird noch einer oder mehrere, wie bey 4. dazwiſchen gelegt. Da wo das Eichenholz rar und theuer iſt, kann Tannen dazu genommen werden. Doch wird es gerathen ſeyn, daß wo möglich diejenigen, zwiſchen welche die Kernwände zu ſtehen kommen, oder doch wenigſtens die äußerſten an den Enden bey **A** und **B**, wegen der mehreren Dauer, von Eichenholz zu nehmen. Sie müſſen ſämmtlich an beiden Enden 15 Zoll über die äußere Mauerlinie hervor ragen, können 10 und 9 Zoll halten, und auf die breite Seite gelegt werden.

§. 116.

Auf dieſe Querbalken werden längs der ganzen Schleuſe heraus, die Längebalken von eben der Stärke gelegt und mit denſelben auf 1 Zoll tief verkämmt. Sie gehen von B Fig. 2. in eins bis zu Ende der Fallmauer, die unten bey d 10 Fuß und oben 9 Fuß dick iſt, bis 5. durch, und ſtehen an beiden Enden 15 Zoll aus der Mauer. Sie werden, wie Fig 1. bey 5. zeigt, grade unter die zwey Hauptumfangslinien der Seitenmauern, und noch einer darzwiſchen gelegt: wie auch unter dem Schwanz der Strebepfeiler als 6 und mehrere als 7. unter die Flügelmauern. Im Innern der Schleuſe ſind zwey hinreichend, die alſo 6 Fuß, die unter den Mauern aber nur $3\frac{1}{2}$ von Mittel zu Mittel von einander abſtehn. Sie dienen fürnemlich dazu, um die Querbalken in unverrückter Lage zu erhalten, machen aber auch mit ſelbigen den Roſt aus, und tragen zur gleichmäßigen Vertheilung des Mauerdrucks, das ihrige bey.

§. 117. Tab. VI.

Nach dieſem Roſt wird nun die Stellung und die Anzahl der Grundpfähle, und der Kernwände beſtimmt. Erſtere werden durchgehends dahin geſtellt, wo ſich die Quer- und Längebalken kreuzen. Außerdem werden noch unter dem Schleuſenboden, unter die Thürgeſchwelle und Fallmauer, wie auch am Ein- und Ausgang der Schleuſe, zwiſchen die Längebalken noch Pfähle 8. zur Verſtärkung geſetzt. Sie werden ſämmtlich in die Querbalken verzapft. Diejenigen ſo unter die Querbalken zu ſtehen kommen, welche die Kernwände einſchließen, müſſen von Eichenholz ſeyn und durchgehends 10 Zoll quadrat halten, damit die Kernbohlen ſich deſto beſſer anlegen. Alle übrige können von Tannenholz, und wenn ſie nicht über 10 bis 12 Fuß lang ſind, oben 10 Zoll im Durchmeſſer dick ſeyn. Ihre Länge läßt ſich nicht beſtimmen, bevor man nicht einige Proben gemacht und geſehen hat, wie tief ſie einzurammen ſind. In mittelmäßigem Sandboden, werden ſolche, wenn ſie 12 bis 13 Fuß lang ſind, hinreichen. Auf jede 4 oder 5 Fuß Länge, kann der Dicke 1 Zoll zugelegt werden. Die Spitzen müſſen doppelt ſo lang als ihre Dicke, und birnförmig zugehauen ſeyn, damit ſie dem Rammſchlage beſſer widerſtehen und ſich nicht umlegen. Bey hartem Boden wird man beym Einrammen bald finden, ob die Pfähle mit eiſernen Schuhen verſehen und gegen das Spalten oben mit eiſernen Bändern umgeben werden müſſen. Letztere werden jedoch, wenn der Pfahl völlig eingerammt iſt, wieder abgenommen, und zu mehreren gebraucht.

§. 118.

Die Kernwände machen einen weſentlichen Theil der Schleuſe aus, weil ſie fürnemlich dazu dienen, das Unterlaufen des obern Waſſers unter dem Schleuſenboden, und unter die Mauern zu verhindern, welches den ganzen Verfall der Schleuſe nach ſich ziehen kann. Sie werden, wie Fig. 1. und 2. bey 2. zeigt, beſonders am Anfang und dem Ende der Schleuſe, unter die Fallmauer und dem Schlaggeſchwelle der unterſten Thüren angelegt. Sie erſtrecken ſich wenigſtens ſo weit als die Querbalken reichen, die ſie zwiſchen ſich einſchließen; und beſtehen aus guten eichenen Bohlen, die 12 bis 14 Zoll breit, und 4 bis 6 Zoll dick ſind. Ihre Länge richtet ſich nach der Beſchaffenheit des Bodens;

gemeiniglich ſind ſie wenigſtens ⅔ ſo lang als die Grundpfähle, oder 3 bis 4 Fuß kürzer. Damit dieſe Kernbohlen eine recht dichte Wand ausmachen, ſo werden ſie an ihrer ſchmalen Seite in ihrer ganzen Länge, auf verſchiedene
Tab. VII. Weiſe ausgefalzt, wovon ich jedoch die Tab. VII. Fig. 3. gezeichnete, allen andern vorziehe; weil die dreyeckigten Federn a beym Einrammen ſich nicht ſo ſehr als die viereckigten, klemmen, und nicht ſo leicht abſpringen. Jede Seite dieſer dreyeckigten Feder a iſt 2 bis 3 Zoll lang; der Falz b aber ein wenig größer. Unten ſind ſie auf der einen Seite als c d etwas birnförmig zugehauen, ſo daß für d e die Hälfte der Breite übrig bleibt, die von oben ab zugeſpitzt aber doch etwas ſtumpf abgerundet wird, damit ſie deſto beſſer dem Rammſchlage widerſtehen. Durch das Zuſpitzen an der einen Seite entſtehet, daß ſie ſich beym Einſchlagen von ſelbſt gegen den ſchon ſtehenden andrängen. Da nun aber das Einrammen von einem Ende anfängt, ſo muß die Eckkernbohle nach der Mitte f g zugeſpitzt ſeyn, und an der freyen Seite h keinen Falz oder Feder haben. Wenn es nöthig, werden ſie auch wohl unten beſchuhet, und oben mit eiſern Bändern umgeben.

§. 119.

Von einem Ende der Schleuſe bis zum andern wird zwiſchen den Längebalken, ſowohl unter dem Schleuſenboden als unter dem Mauerwerk, über die untern Querbalken ein wohl zuſammen geſtrichener Boden von 2= bis 3zölligen eichen oder büchen Diehlen gelegt, mit Werg kalfatert und mit hölzern
Tab. VI. Nageln auf die Querbalken wohl befeſtigt: wie Fig. 1. Tab. VI. bey G, I, K und L, und Fig. 3. und 4. zwiſchen C D und E F zu erſehen iſt.

Gerade über die Querbalken werden auf die Längebalken noch andere Querbalken l Fig. 1., 3. und 4. gelegt, die aber nur ſo lang ſind, daß ſie mit ihren Enden 1¼ Fuß unter die Seitenmauern reichen. Ihre Dicke iſt 9 und 10 Zoll, ſie liegen mit der breiten Seite auf den Längebalken, in welchen ſie auf 2 Zoll tief verkämmet, und durch Nagel darauf befeſtiget ſind. Zugleich wird das Thürgeſchwelle auf dieſem unterſten Boden gelegt, und auf die ſie kreuzende Längebalken verkämmet, wie Fig. 1. bey 9. und 10. Fig. 5. aber bey a b, c, d und e abzunehmen iſt.

Da bey den Schleuſen auf die dauerhafte Anlage und geſchickte Bearbeitung des Schlaggeſchwelles ſehr vieles ankömmt, ſo habe ich Tab. VII. Fig. 11. die eine Hälfte zu den untern Schleuſen-Thüren nach einem größern Maßſtab aufgezeichnet, damit deſſen Verbindung deſto anſchaulicher werde. a b iſt die Grund- oder Hauptſchwelle, die 24 Fuß lang und 20 Zoll hoch und breit iſt, damit ſie an jeder Seite 3 Fuß in die Mauer zu liegen kommt, und wenn ſie auf 2 Zoll in die Längebalken c eingekämmet iſt, noch 8 Zoll über dem obern Boden der Schleuſe hervor ſteht; ſo, daß wenn zwiſchen dieſem und dem untern Thürriegel 3 Zoll Spielraum bleibt, die Thür noch 5 Zoll zur Stützung und zum Anſchlag behält. Tab. VII.

Wenn man das Schlaggeſchwelle zeichnen will, ſo ſetzet man die Hälfte der Schleuſenbreite, als 8 Fuß, von d in e, errichtet in e eine Perpendikulaire, und macht e f dem Vorſprung gleich, den wir hier zu $\frac{1}{4}$ der Schleuſenbreite oder 4 Fuß annehmen. Hierauf ziehet man zu d f, als die äußere Seite des Unterriegels der Thür, mit deſſen Dicke g h = 12 Zoll die Parallele l m, und mit der Breite i k = 16 Zoll eine zweyte n o, ſo iſt l m o n die Schlagſchwelle. Und wenn man ferner von e nach p und q 8 Zoll abſetzet, und durch dieſe Punkte Parallelen zu e f zieht, ſo iſt p o q das Schließſtück. Wir erſehen aus der Zeichnung, wie ſowohl die Schlagſchwelle als das Schließſtück, mit der Hauptſchwelle durch Verſatz und doppelte Zapfen bey s und r, als auch unter ſich bey t wohl verbunden, und mit ganz durchgehenden Bolzen oder Nagel, die 20 Zoll lang, $\frac{1}{4}$ Zoll dick, befeſtigt ſind. Außerdem ſind ſolche noch bey U durch andere Bolzen, die 24 Zoll Länge und 1 Zoll Dicke haben, mit den Längebalken c feſt verbunden. Die Grundſchwelle a b wird nach der Richtung m l bis v, und ſo weit der Quader w auf ſolcher liegt, 8 Zoll tief oder bis auf den Schleuſenboden ausgeſchnitten. Das leere Dreyeck n p x wird mit Backſtein in Terrasmörtel geſetzt, ausgefüllet, und oben mit einem 3 Zoll dicken eichenen Brett, auf dem rings herum gehenden, 2 Zoll breiten Falz gedeckt und mit Nagel befeſtigt. Das Loch v zum Zapfen des Drehſtänders wird, nachdem die Grundſchwelle feſt liegt, eingehauen; der Zapfen aber nur dann erſt eingeſetzt, wenn die Thüren eingebracht werden ſollen, damit er um ſo weniger Schaden leide. Alles Holz muß

Tab. VII. von den beſten Eichen, ohne allen Spint, rein, ſcharfkantig behauen, und mit allem Fleiß gezimmert ſeyn. Sobald es gelegt, wird es mit Werg kalfatert, getheret und gepicht; auch dieſe Verrichtung demnächſt wiederholet.

Endlich wird über die kurzen Querbalken der oberſte Boden M N O Tab. VI. Fig. 1. von 3zölligen eichen Bohlen ſo gelegt, daß er nur an jeder Seite 2 Zoll unter die Seitenmauer tritt. Die Bohlen müſſen beſonders rein von Holz, wohl zuſammen geſtrichen, gut kalfatert, gethert, und auf die Querbalken zugleich mit hölzernen und eiſernen Nägeln befeſtiget werden.

Fig. 4. Tab. VII. iſt ein Theil dieſes Grundwerks nach einem größern Maßſtab gezeichnet; wo a die Grundpfähle mit ihren Zapfen in die unterſten Querbalken b c; d ſind die darin verkämmete Längebalken; e der unterſte Boden darzwiſchen; f g die oberſten kurzen Querbalken; h i der oberſte Boden, der 2 Zoll unter das Mauerwerk k tritt; l die Ausfüllung der Zwiſchenräume mit Backſteinen; und m das durchgehende Mauerwerk bis zur Höhe h i des Schleuſenbodens, das mit Backſteinen und Terrasmörtel in gutem Verband gefertiget wird.

§. 120.

Wenn auf dieſem ganz horizontal liegenden Boden die innere Linie der Seitenmauern von B Fig. 1. Tab. VI. bis an die Fallmauer d und die Flügellinie i o genau traciret iſt, ſo kann die unterſte Quaderſchicht, die 18 Zoll hoch iſt, und aus Legern und Bindern beſteht, geleget werden. Die Quader, welche hinter die Drehſtänder zu liegen kommen, müſſen mit denen ihnen zunächſt befindlichen gut verbunden werden. Die eiſerne Chablone, nach welcher die Ründung, wo der Drehſtänder anliegt, ausgehauen wird, kann nach Fig. 7. Tab. VII. auf folgende Art gezeichnet werden.

a iſt der Punkt, wo die äußere Linie des Unterriegels der Thür die innere Linie der Schleuſenmauer durchſchneidet. Zu der Richtung des Unterriegels a b wird durch deſſen halbe Dicke die Parallele c d gezogen; von a nach f winkelrecht auf die Richtung a e der Schleuſenmauer 7 Zoll, das iſt, 1 Zoll mehr als die halbe Dicke des Unterriegels, der hier 12 Zoll iſt, abgeſetzt. Ziehet man nun zu a e die Parallele f g, ſo beſtimmt ſolche auf der

Linie c d, das Centrum g des Drehſtänders. Aus dieſem wird mit 6 Zoll Tab. VII. Radius der Cirkelkreis gezogen. Die an dieſem heraus gehende Tangente c h giebt bey c, alwo ſie c d durchſchneidet, das Centrum an, aus welchem der Bogen von i nach h zu ziehn. Wird nun ferner winkelrecht auf c d durch g die Linie k l gezogen, die Weite m n von m nach o geſetzt, ſo wird die Vertikale von o herab in l den Mittelpunkt des Bogens n o angeben, und die ganze krumme Linie o n i h vollendet ſeyn, nach welcher die Chablone aus einer eiſernen dünnen Platte ausgeſchnitten werden kann. Es iſt aber noch dabey zu bemerken, daß von n nach i für den Spielraum eine halbe oder ganze Linie zugegeben werden muß, die ſich gegen h und o verliert.

Um einen deutlichen Begrif von der Verbindung dieſer erſten Quaderlage zu erhalten, dazu ſoll uns Fig. 5. und 6. behülflich ſeyn. Die 5te Figur iſt der Theil, wo die untere Thür ſich einlegt; die 6te eben derſelbe für die obere Thür in Verbindung mit dem Durchlaß. Aus beiden wird man erſehen, wie die großen Quader b hinter den Drehſtändern mit denen ihnen zunächſt gelegenen Bindern c e und f, und dem Leger d vermittelſt der Schwalbenſchwänze ſo verbunden ſind, daß ein Stein, ohne den andern mit zu verrükken, ſich nicht vorwärts begeben kann. Denn die Leger g ſind auſſer Stande, ihre Lage zu verändern, ſo lange die ſie einſchließende Binder e und h, die gleichſam als die Anker der Mauer anzuſehen ſind, ihre Stelle behaupten. Zugleich habe ich alhier durch i den Raum, der mit Backſteinen und Terrasmörtel, ſo wie durch k den Anfang der mit geſprengten Felſenſteinen und gewöhnlichem Kalkmörtel aufzumauern iſt, angedeutet.

Alle Quader werden vor Haupt, d. i. die ſichtbaren Flächen, glatt behauen, die Fugen, wo ſie zuſammen ſtoßen, nur gepickt, und der hinterſte Theil, der in die Mauer kömmt, wird ganz rauh gelaſſen, weil ſie ſich alsdann mit dem übrigen Gemäuer beſſer verbinden, und der Kalk mehr eingreifen kann.

§. 121.

Ich ſetze hier voraus, daß man ſich zur Bekleidung der Schleuſenmauern der Backſteine bedienen, jedoch ſowohl zur Feſtigkeit als Zierde einige Pfeiler l, Tab. VI. Fig. 1. und 2, von Quader anbringen will, die aber mit der

Tab. VI. Mauer ganz gleich und nicht hervorſpringen dürfen, wie bey f g Fig 4. zu ſehn: auch daß an den Ecken bey A und B Fig. 2. Quader angebracht werden ſollen. Man fährt, nachdem die erſte Quaderſchicht gelegt, mit dem Aufführen der Mauer immer in gleicher Höhe fort, und ſetzt die Gewände P Q zu dem unterſten Umlauf, und t, die zum oberſten gehören, auf. Der unterſte Umlauf iſt bloß ein bis unter dem Schlußſtein 5 Fuß hoher und 2 Fuß breiter gewölbter Durchgang von P nach Q Fig. 1., in deſſen Mitte bey R eine Schütte angebracht iſt. Wenn man bald die Höhe h h Fig. 4. erreicht hat, ſo wird über das ganze Mauerwerk eine Kette von 3 Backſteine dick gezogen, mit Terrasmörtel gemauert und übergoſſen. Während dieſer Arbeit wird das Fundament der obern Schleuſe ſo weit fertig ſeyn, daß die Sockelquader von A bis c Fig. 2. gelegt werden können, wenn die Mauer der untern Schleuſe dieſe Höhe erreicht hat. Daß die Fallmauer d p in ihrer ganzen Dicke mit den Schleuſenmauern immer gleich hoch gehalten wird, braucht wohl keiner Erinnerung.

§. 122.

Da bey der Anlage und Einrichtung des obern Umlaufs q t verſchiedene Dinge vorkommen, die ſo wenig aus dem Grundriß als Durchſchnitt, zu erſehen ſind, ſo habe ich ſolchen Tab. VII. nach einem größern Maßſtab gezeichnet. Fig. 6. iſt der Grundriß und Fig. 8. der Durchſchnitt nach der Linie A B. Dieſer Eingang C liegt mit dem Sockelquader der obern Schleuſe in gleicher Höhe, oder $1\frac{1}{2}$ Fuß über dem Schleuſenboden, damit das Canalwaſſer ſeinen Bodenſatz nicht in die Schleuſe bringe. Die Höhe bey C und D bis unter dem Schlußſtein iſt 4 Fuß, und die Breite durchgehends 2 Fuß im Lichten. Die Widerlagen und der Bogen ſind mit Backſteinen und Terrasmörtel gemauert. Der Binder e iſt 4 Fuß 9 Zoll lang. Auf demſelben ſtehen 2 Gewände i, $5\frac{1}{2}$ Fuß lang, 12 und 9 Zoll dick, die bis unter die Deckplatten reichen, und in ihrer Mitte herunter einen eingehauenen Falz 3 Zoll breit und tief haben, in welchem ſich die Schütte k bewegt. Dieſe Schütte iſt 3 Fuß 3 Zoll hoch, 1 Fuß 10 Zoll breit, die Öffnung zwiſchen den Gewänden aber nur 1 Fuß 6 Zoll. Die Schütte hängt mittelſt des Eiſens l Fig. 9. an einer Kette m, die über die

(Tab. VII. in the left margin beside "hen ſind, ſo habe ich ſolchen Tab. VII.")

Welle n geht, an deren einem Ende o ein Sperrad befindlich iſt, und wird Tab. VII. mittelſt Hebebäume v Fig. 8. aufgezogen. Fig. 9. iſt der Aufriß und Fig. 10. der Grundriß des Geſtelles, welches ganz einfach iſt. Es beſteht aus zwey Unterlagen p, die 4 Fuß lang ſind, zwey Bandhölzer q von 3 Fuß Länge, beide 8 Zoll hoch und 6 Zoll breit. Auf dieſen ruhet die Welle n mit ihren eiſernen Zapfen, die durch Pfannendeckel feſtgehalten werden. Unter allen Erfindungen, die man zum Aufziehen dieſer Art von Schütten angebracht, ſcheint mir dies Geſtelle am dauerhafteſten und am wenigſten koſtbar zu ſeyn. Gegen die Witterung kann es, wie Fig. 8. zeigt, mit einem Dach geſchützt werden, deſſen eine Seite mittelſt bey q befindliche Hespen aufgeſchlagen, bey r aber durch einen Anwurf mit einem Vorhangſchloß, geſchloſſen werden kann.

Da s der obere Waſſerſpiegel iſt, die Schütte Fig. 9. aber nur bis i hinauf reicht, ſo wird zwiſchen den Gewänden an der Seite des Falzes, gegen welchen ſich die Schütte andrückt, ein Bogen t t von $\frac{1}{4}$ Backſtein dick gemacht, und darüber bis u, als 3 Zoll höher als der Waſſerſpiegel, aufgemauert, um das Überlaufen des Waſſers zu hindern.

Bey D Fig. 8. ſenket ſich der gewölbte Durchgang um 6 Zoll, behält aber bis t, 4 Fuß Höhe bis zum Schlußſtein, die über E bis auf $4\frac{1}{2}$ Fuß anwächſt, weil von D bis E 6 Zoll Gefälle iſt. Die Fallmauer E F liegt mit der in der Schleuſe, ſo wie ſolche hier bey G mit ihrem Fundament H gezeichnet iſt, in einer Richtung. Von I fällt die gewölbte Decke bis zum Ausgang K nach und nach herunter, hingegen wird der mit 6 Zoll dicken Quaderplatten belegte Boden, von E bis K Fig. 6, oder von F bis L Fig. 8. horizontal fortgeführt. Hier wird man bemerken, daß wenn das Waſſer vom obern Canal eingelaſſen und die Schütten gezogen werden, das von D über E herunter ſtürzende Waſſer, bis auf dem Waſſerſpiegel M der Kammer herunter fällt, und daß deſſen Kraft dadurch gemäßigt wird. Ferner liegt der Ausgang K ſtets unter Waſſer, und ſo wie ſolches nach und nach in der Kammer höher wird, ſo wächſt auch ſein Gegendruck, und hemmet am Ende alle Bewegung des Waſſers am Ausgange. Da aber jeder Waſſerfall viele Luft erzeugt oder bewürkt, die dem Gewölbe nachtheilig werden könnte, ſo muß man derſelben durch eine runde Öffnung I N von 6 Zoll, in der Mitte des Gewöl-

Tab. VII. und VI. des, einen Ausgang verſchaffen, und ſie oben mit einem eiſernen Gitter oder einer durchlöcherten Platte N decken.

Die Durchſchnitte Fig. 2., 3. und 4. Tab. VI. zeigen deutlich die Beſchaffenheit des Mauerwerks, ſowohl in Anſehung der Maßen, als der Zuſammenſetzung, bis unter die Deckplatten e, und das Übrige werden wir im folgenden Abſchnitt finden. Bevor man aber die Deckplatten legt, müſſen die Anker zu den Schleuſenthüren eingemauert werden.

Dieſe Deckplatten, die faſt durchgehends 3 Fuß lang, 2 Fuß breit und 6 Zoll dicke ſind, werden, wie Fig. 1. bey y zu ſehn, vertheilt und hin und wieder durch eiſerne Klammern zuſammen verbunden. Sie fallen gegen das hinter ihnen heraus liegende 5 Fuß breite Pflaſter um etwa 2 Zoll ab

§. 123.

Bey der Beſchreibung der Schleuſen auf dem Canal von Languedoc habe ich von den Schleuſenthüren ſchon vieles geſagt, was auch hier völlige Anwendung findet. Ich werde deswegen alle Wiederholung zu vermeiden ſuchen, und mich lediglich auf dasjenige einſchränken, was die zu der abgehandelten Schleuſe gehörige Thüren beſonders angeht.

f g Fig. 5. iſt der Grundriß einer der untern Thüren, wovon Fig. 7. der Aufriß, und h i der Grundriß einer der obern Thüren, deren Aufriß Fig. 6. darſtellet.

Die Breite der Oberthür h i Fig. 6. iſt 11 Fuß 5 Zoll, die Höhe i h 6 Fuß 3 Zoll. Der Drehſtänder i k mit Einſchluß des Zapfens $9\frac{1}{4}$ Fuß, und der Schlagſtänder h l $8\frac{3}{4}$ Fuß lang, beide $\frac{11}{10}$ Zoll dick. Der Unterriegel m und Oberriegel n ſind $\frac{10}{10}$ Zoll, der Mittelriegel o und die Schrägſtänder p aber nur $\frac{8}{8}$ Zoll. Der Drehbalken l q iſt 24 Fuß lang, von l bis r, 10 Zoll breit, 12 Zoll hoch, von da nimmt deſſen Dicke zu, ſo, daß er bey q 12 Zoll breit und 14 Zoll hoch wird. Alle dieſe Hölzer haben 2 Zoll Verſatzung, ſind durch Zapfen, die 5 Zoll breit, 2 Zoll dick und 3 Zoll lang, verbunden, und werden noch durch 2 Zoll breite und $\frac{1}{2}$ Zoll dicke eiſerne Bänder s an den vier Ecken, und da wo es ſonſt nöthig, zuſammen gehalten. Dieſe Bänder gehen um beide Ständer herum, indem ſie in das Holz eingelaſſen

ſind, und werden mit eiſernen Bolzen, die ganz durch das Holz gehen, vermittelſt Mutterſchrauben befeſtiget. Die dem obern Waſſer zugekehrte Seite wird mit zweyzölligen Eichenbohlen verkleidet, welche in die Rahmſtücke 2 Zoll breit eingefalzet, und ſowohl hier als auf den Mittelriegeln, über welche ſie fortlaufen, mit eiſernen auch wohl zugleich mit hölzernen Nageln befeſtiget ſind, wie Fig. 3. bey a zu ſehn. Man kann zwar die Bekleidungsbohlen, wie bey m Fig. 4., gerade herunter gehn laſſen: beſſer wird es aber ſeyn, wenn ſie, wie bey t Fig. 6. und 7., der Richtung der Schrägſtänder folgen; da ſie dann einigermaßen als Streben mitwürken. Tab. VI.

Die untern Thüren müſſen aus Urſachen, die §. 96. angeführt ſind, ſtärker von Holz ſeyn. Hier iſt Fig. 7. der Drehſtänder i r $17\frac{1}{4}$ Fuß, der Schlagſtänder h l $16\frac{3}{4}$ Fuß lang, und beide 14 und 12 Zoll dick. Die Unter- und Oberriegel m und n ſind $\frac{12}{12}$ Zoll, die Mittelriegel o und die Schrägbänder p, $\frac{8}{10}$ Zoll, die kleinen Ständer u, $\frac{8}{9}$ Zoll. Ferner ſind die Drehbalken 24 Fuß lang, von s bis r, $\frac{12}{12}$ Zoll und am dicken Ende 16 Zoll hoch und 14 Zoll breit. Die Thüren werden übrigens auf die eben beſchriebene Art zuſammen gefügt, mit dreyzölligen Bohlen bekleidet und durch eiſerne Bänder befeſtiget.

§. 124.

Die Schütten in dieſen untern Thüren ſind im Lichten 3 Fuß hoch und 2 Fuß breit, mit dem Überſtand aber 3 Fuß 6 Zoll hoch, und 2 Fuß 4 Zoll breit, beſtehen, wie Fig. 9. Tab. VII. zu ſehn, aus zweyzölligen Eichenbrettern, die durch angenagelte Leiſten zuſammen gehalten werden, und hängen auch mittelſt des Eiſens l an einer Kette m. Zum Aufziehn der Schütten in den untern Thüren ſind auf die kleinen Ständer u Fig. 7. Schüttleiſten aufgenagelt, die, wie l im Grundriß Fig. 5. zeigt, $\frac{6}{4}$ Zoll dick, und auf $2\frac{1}{2}$ Zoll ausgefalzet ſind. Sie reichen vom unterſten Riegel m bis zum mittelſten Riegel o, wie hier mit punktirten Linien bey x angegeben; weil ſie auf der andern, nicht ſichtbaren Seite, befindlich ſind.

Wir haben §. 94. geſehn, daß bey den Schleuſen des Canals von Languedoc die Schütten vermittelſt hölzerner Schrauben herauf gezogen werden

Tab. VII. Daß ihre Kraft ſehr groß iſt, kann wohl nicht bezweifelt werden, hingegen haben ſie auch den Fehler, daß, es ſey vom Regen oder veränderlicher Witterung, wenn ſie bald naß oder feucht ſind, ſie ſich oft in der Mutter klemmen und überhaupt ſehr vergänglich ſind. Überdem muß nothwendiger Weiſe für dem Schleuſenaufſeher, ein Laufſteg zum Aufziehn der Schütte längs den Thüren angebracht werden. Will man aber bey etwas großen Schütten, Schrauben gebrauchen, ſo müſſen ſie, wie ich es in England bey vielen Schleuſen geſehn, nebſt der Mutter von Eiſen ſeyn: aber dann ſind ſie freylich auch koſtbar, und doch dem Roſte ausgeſetzt. Daß übrigens das Aufziehn mit der Schraube weit langſamer, als bey allen andern bekannten Methoden, iſt außer allem Zweifel. Doch dieſer an ſich geringe Zeitverluſt kann in keinem Betracht kommen.

Man muß ſich wahrlich wundern, wenn man in Holland ſieht, wie hin und wieder die Schleuſenſchütten bloß durch einen eiſernen Hebel erſter Art aufgezogen werden, wo die Entfernung der Kraft und Laſt vom Ruhepunkt ſich nur wie 2 zu 1 verhält, und wo das Übergewicht des Hebelarms der Kraft auch nicht von großer Bedeutung iſt. Der Ruck oder Stoß, womit dieſes Aufziehn geſchiehet, erſetzt aber den Mangel der Kraft. Mit Hülfe dieſes gewiß würkſamen Rucks, wo ſich die ganze Kraft des Menſchen koncentrirt, werden auch die oft ſehr ſchweren Mühlenſchütten gehoben. Dieſe gewaltſame Bewegung läßt ſich aber bey dem Aufziehn der Schütten in den Schleuſenthüren nicht gut anwenden; weil, wenn dieſe Verrichtung auf der Schleuſenthür ſelbſt vorgenommen werden ſollte, durch dieſe Erſchütterung der Zuſammenhang des Zimmerwerks außerordentlich leiden würde; ja ſelbſt die Schwere des Mannes, der das Aufziehn verrichtet, und der deswegen erforderliche Steg, könnte den Thüren ſchon nachtheilig werden. Beides zu vermeiden, muß das Aufziehn auf dem feſten Boden vorgenommen werden: wie ſolches auch würklich bey großen Schleuſen, mittelſt einer Winde, geſchiehet. Wir wollen aber ſehn, ob durch die Tab. VII. Fig. 12. und 13. entworfene Einrichtung nicht auf eine einfachere und unnachtheiligere Weiſe, dieſer Zweck zu erreichen ſey.

Der ganze Mechanismus iſt, wie Tab. VI. Fig. 4. und 7. bey x und y zu ſehn, an dem Drehbalken angebracht. Die Schütte hängt an der Kette

a Fig. 12. Tab. VII., die über eine Lanterne oder Scheibe b, die aus zwey Tab. VII.
eiſernen Platten und 8 Stäbe zuſammen geſetzt iſt, nach einer andern Lanterne c von gleicher Größe geht, und mit ihrem Ende daran befeſtiget iſt. Durch die Mitte der erſten Lanterne oder Scheibe b geht ein eiſerner Bolzen d Fig. 13., der, ſo lang er durch dem Drehbalken geht, 1 Zoll quadrat, in der Scheibe aber rund iſt, damit ſie ſich um ſelbigem drehen kann. Der Bolzen e iſt hingegen, ſo weit er durch den Drehbalken geht, rund, und $1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmeſſer, durch die Scheibe c und am andern Ende aber viereckigt, damit ſolche mit den daran befeſtigten Kreuzarmen g und h, die $1\frac{1}{4}$ Zoll dick ſind und deren Radius 24 Zoll iſt, herum gedrehet und dadurch die Schütte in die Höhe gezogen werden kann. Vorne haben beide einen vernieteten Kopf i, hinten aber bey f und k ſind die Enden der Bolzen mit Schraubengängen angeſchnitten, damit ſie durch vorgelegte Muttern feſtgehalten, und wenn es erfordert wird, auch heraus gezogen werden können. Da, wo dieſe Mütter und auch die Scheiben das Holz des Drehbalkens berühren, ſind eiſerne Platten eingelegt. Die Scheibe c wird 3 oder 4 Fuß vom Rande der Schleuſe angebracht, um, wenn etwa an jedem Kreuzarm zwey Mann erforderlich ſeyn ſollten, der nöthige Raum für den zweyten vorhanden ſey. Damit aber auch die Scheibe c nicht wieder zurücklaufen kann, ſo wird der an der Kette l befindliche Haken darum geworfen.

§. 125.

Die Berechnung der zum Aufziehn dieſer Schütte erforderlichen Kraft würde folgende ſeyn, und zwar in dem Moment, wenn das Waſſer in der Kammer am höchſten, nemlich 13 Fuß über dem untern Rand der Schütte; und da ſolche 3 Fuß hoch iſt, 10 Fuß über deſſen obern Rand ſteht. Auf der andern Seite macht die Waſſerhöhe von 5 Fuß über dem untern und von 2 Fuß über dem obern Rand einen Gegendruck. Es iſt alſo $\overline{13}^2 - \overline{10}^2 = 69$ der Druck auf der einen Seite, und $\overline{5}^2 - \overline{2}^2 = 21$ der Gegendruck, mithin $69 - 21 = 48$ Cubicfuß der würkliche Druck, wenn wie geſagt, die Schütte 2 Fuß breit iſt. Dieſes macht, den Cubicfuß Waſſer zu 52 Pfund gerechnet, 2496 Pfund.

Die Friction an den Schüttſtändern iſt $\frac{1}{7}$ = 832 Pfund.
Hiezu die Schwere der Schütte nebſt Kette, ohngefehr 100 Pfund.

Zuſammen 932 Pfund.

Der Radius der Kreuzarme iſt 24 Zoll und der der Rolle 3 Zoll: mithin $24 : 3 = 932 : 116\frac{1}{2}$ Pfund die Kraft. Nehmen wir für das Gewicht der Kreuzarme, Scheibe und Kette, 75 Pfund an, ſo iſt $932 + 116\frac{1}{2} + 75 = 1123\frac{1}{2}$ Pfund; folglich die Friction des Bolzens auf ſeine Unterlagen $24 : \frac{5}{8} = 1123\frac{1}{2} :$ 30 Pfund, und die ganze Kraft im Gleichgewicht $116\frac{1}{2} + 30 = 146\frac{1}{2}$ Pfund. Zwey Mann an jedem Haſpel angeſtellt, werden auch ohne Ruck der Schütte die erſte Bewegung geben können, wozu mit dem Ruck überhaupt zwey und zuletzt ein Mann hinreichend ſeyn wird, weil ſich das Übermaß des Drucks, ſo wie das Waſſer in der Kammer ſich erniedrigt, nach und nach verliert.

Jetzt wollen wir auch die Kraft berechnen, die zum Aufziehen der obern Schütten in den Umläufen erforderlich iſt; und annehmen, die Schütte ſey nach Tab. VII. Fig. 9. 3 Fuß 3 Zoll hoch, und 1 Fuß 10 Zoll breit. Das Waſſer, welches hier keinen Gegendruck hat, ſtehet 4 Fuß 9 Zoll über dem untern, und 1 Fuß 6 Zoll über dem obern Rand der Schütte; mithin der Druck des Waſſers $\overline{4\frac{3}{4}}^2 - \overline{1\frac{1}{2}}^2 = 20\frac{5}{16}$, die Hälfte davon mit der Breite der Schütte 1 Fuß 10 Zoll multiplicirt, giebt $18\frac{112}{192}$ Cubicfuß Waſſer, oder 968 Pf. Die Friction in den Falzen der Quader, iſt hier die Hälfte als 484 Pf. Hiezu 100 Pf. für die Schwere der Schütte und Kette, macht in Summa 584 Pf. Der Radius der Welle, die 3 Zoll, iſt wegen der Kette $3\frac{1}{2}$ Zoll, und der des Handbaums 54 Zoll, folglich $54 : 3\frac{1}{2} = 584$ Pf. : 38 Pf. Kraft. Die Zapfen der Welle haben $1\frac{1}{2}$ Zoll Radius, die Schwere der Welle mit Zubehör iſt 73 Pf.: alſo $584 + 38 + 73 = 695$ Pfund. Setzen wir nun $54 : 1\frac{1}{2} = 695 : 19\frac{1}{7}$ Pfund, und die ganze Kraft $38 + 19\frac{1}{7} = 57\frac{1}{7}$ Pfund, welche ein Mann durch einen kräftigen Druck mit den Handbaum zu gewältigen vermag.

§. 126.

Da wir nun einmal bey dem Berechnen ſind, ſo wollen wir auch die Zeit zu beſtimmen ſuchen, in welcher die Schleuſenkammer mit Waſſer angefüllt,

und wieder ausgeleert werden kann. Nach der Ausrechnung erfordert die Füllung 16,088 Cubicfuß Waſſer; des Umlaufs Öffnung iſt 3 Fuß hoch, $1\frac{1}{2}$ Fuß breit; der untere Rand ſteht $4\frac{1}{2}$ und der obere $1\frac{1}{2}$ Fuß unter Waſſer.

Nach den Herrn Bellidor wird zu beiden Waſſerhöhen die Geſchwindigkeit in einer Secunde geſucht, welche von $4\frac{1}{2}$ Fuß, 16 Fuß 5 Zoll und von $1\frac{1}{2}$ Fuß 9 Fuß 6 Zoll iſt. Jede wird durch ihre Waſſerhöhe als 16 Fuß 5 Zoll mit $4\frac{1}{2}$ Fuß, und 9 Fuß 6 Zoll mit $1\frac{1}{2}$ Fuß multiplicirt, und ein Product von dem andern abgezogen, als $73\frac{7}{8} - 14\frac{1}{4} = 59\frac{5}{8}$, hiervon $\frac{2}{3}$ iſt $39\frac{3}{4}$, welches durch die Höhe des Ausgußlochs als 3 Fuß dividiret, $13\frac{1}{4}$ Fuß für die mittlere proportional Geſchwindigkeit in einer Secunde giebt. Dieſe mit dem Flächeninhalt des Ausgußlochs als $3 . 1\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$, multiplicirt, giebt $59\frac{5}{8}$ Cubicfuß Waſſer. Da nun aber das Waſſer in der Kammer, nachdem es den untern Rand der Schütte erreicht oder $3\frac{1}{2}$ Fuß geſtiegen iſt, anfängt einen Gegendruck zu machen, ſo kann man füglich $\frac{1}{4}$ davon abſetzen, bleibt 45 Fuß, welche, da an jeder Seite eine ſolche Öffnung, doppelt genommen, 90 Fuß für den Ausfluß in einer Secunde ausmacht; daß alſo zu 16088 Cubicfuß, 179 Secunden oder 3 Minuten zur Füllung dieſer Schleuſe erforderlich ſind.

Die Zeit der Wiederauslehrung der Kammer zu berechnen, dazu haben wir folgende Data. Die Waſſerfläche in der Kammer ſteht 12 Fuß 9 Zoll über den untern, und 9 Fuß 9 Zoll über dem obern Rand der Öffnung in der Thür, welche 3 Fuß hoch und 2 Fuß breit iſt; das untere Waſſer im Canal ſtehet hingegen 4 Fuß 9 Zoll über dem untern und 1 Fuß 9 Zoll über dem obern Rand der Öffnung. Die Mitte des Schutzbrets wird alſo von $\frac{12 \text{ Fuß } 9 \text{ Zoll} + 9 \text{ Fuß } 9 \text{ Zoll}}{2}$ = 11 Fuß 3 Zoll Waſſerhöhe auf der einen, und von $\frac{4 \text{ Fuß } 9 \text{ Zoll} + 1 \text{ Fuß } 9 \text{ Zoll}}{2}$ = 3 Fuß 3 Zoll auf der andern Seite gedrückt. Das quadratiſche Verhältniß iſt wie 2025 : 169 und die Differenz 1856.

Von 12 Fuß 9 Zoll iſt die Geſchwindigkeit	27 Fuß 8 Zoll . $12\frac{1}{4}$	= $352\frac{3}{4}$
und von 9 — 9 Zoll — — —	24 — 2 — . $9\frac{1}{4}$	= $235\frac{5}{8}$
	Differenz — —	$117\frac{1}{8}$

Tab. VI. Es iſt alſo 2025 : 1856 = $117\frac{1}{8}$: $107\frac{1}{7}$ Cubicfuß Waſſer der eigentliche Unterſchied. Hiervon nach vorſtehender Regel $\frac{2}{3}$, = $71\frac{5}{9}$, und dieſe dividirt durch die Höhe der Öffnung 3 Fuß, giebt $23\frac{23}{27}$ Fuß für die mittlere Geſchwindigkeit in einer Secunde, welche mit dem Flächeninhalt der Öffnung, als 6 Fuß, multiplicirt, $143\frac{1}{9}$ Cubicfuß für die Ausgabe in einer Secunde giebt. Da nun das Waſſer in der Kammer an Höhe abnimmt, und ſein Druck und Geſchwindigkeit immer ſchwächer wird, ſo rechnet man nur die Hälfte, die aber hingegen durch die doppelte Öffnung erſetzt wird, daß alſo, wenn 16088 durch $143\frac{1}{9}$ dividirt wird, $112\frac{1}{2}$ Secunden oder 2 Minuten heraus kommen, in welcher die Ausleerung der Kammer, bis zur Höhe des Unterwaſſers geſchiehet.

Braucht man nun zum Ziehen der obern Schütten 1 Minute, zur Öffnung der obern Thüren 1 Minute, zur Einfahrt des Schiffs in die Kammer 1 Minute, zur Füllung der Schleuſe 3 Minuten, zum Zumachen der obern Thüren 1 Minute, Zu= und Aufmachen der untern Thüren 2 Minuten, Ziehen der Schütten 1 Minute, zum Ablaſſen des Waſſers 2 und zur Ausfahrt des Schiffs 1 Minute, ſo gehet ein Schiff in 13 höchſtens 15 Minuten, durch die Schleuſe von oben herunter. Ein von unten hinaufgehendes Schiff braucht aber nur 8 bis 9 Minuten zum Durchgang.

§. 127.

Wegen der Anker, die in die Mauer gelegt werden, und dem Halsband der Drehſtänder muß ich noch bemerken, daß ſie zu den obern Thüren 4 Fuß, und zu den untern Thüren $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß lang, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll breit ſeyn können, Fig. 8. Bey i und c haben ſie Löcher, durch welche Vertikalriegel gehen, die von k bis l 12 Zoll lang, 1 Zoll dick und rund ſind, der obere 9 Zoll lange Ende l m iſt aber $1\frac{1}{4}$ Zoll quadrat. Das Halsband e f iſt 6 und $7\frac{1}{2}$ Zoll hoch, $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick, und auf $\frac{1}{2}$ Zoll in dem Drehſtänder eingelaſſen. Es muß ſo angelegt werden, daß die Gewinde bey f die Richtungslinie f g der Schleuſenmauer nicht überſchreiten, und bey e außer dem Quader liegen. In dem Drehſtänder werden, ſo weit das Halsband ſolchen berührt, und die Bewegung geht, ſtählerne Schenen eingelegt und mit Nieten befeſtigt, damit der Drehſtänder nicht angerieben werden könne. Die Bolzen

e g und f h Fig. 9. werden von unten hineingeſtochen, und oben bey e und f, alwo man beſſer daran kommen kann, mit den Schraubenmüttern befeſtiget. Dieſe ſind viereckigt und werden mit einem Schlüſſel aufgedrehet. Tab. VI.

§. 128.

Daß der Drehſtänder unten mittelſt eines Zapfens und einer Büchſe, beide von gegoſſenem Metall beweget wird, haben wir §. 94. geſagt. Da aber ſowohl die Erfahrung als der Augenſchein uns belehrt, daß der feine Sand und Schlamm, welchen das Waſſer mit ſich führt, nicht allein die Büchſe leicht anfüllt, und die Bewegung der Thür erſchwert; ſondern auch gleich einer Art von feinem Schmirgel, in kurzer Zeit die Büchſe ausſchleifen und den Zapfen angreifen muß: ſo kann man dieſen daraus entſtehenden wichtigen Nachtheil ganz leicht abwenden, wenn man die Sache umkehrt und den Zapfen A, Fig. 10. Tab. VI. in den Hauptbalken, die Büchſe B hingegen unten an dem Drehſtänder befeſtigt. Und überdem wäre anzurathen, ſo wie ich es auch ſchon gethan, die Büchſen mit ihren Zapfen, als auch die Halsbänder, die Anker und deren Riegel alles von Eiſen in Formen gießen laſſen, weil die deswegen angeſtellte Proben mich überzeugt haben, daß gegoſſenes Eiſen, beſonders unter Waſſer, nicht roſtet, und es keinem Zweifel unterworfen, daß es härter als Metall ſey, auch daß in Anſehung der Koſten, ſehr vieles erſpart wird.

Der Zapfen A kann bey den obern Thüren 5 Zoll und bey den untern 6 Zoll im Durchmeſſer halten, und 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll, in der Mitte aber 4 Zoll hoch und als ein Kugelabſchnitt, deſſen Radius b c $6\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{4}$ Zoll iſt, erhaben ſeyn. Der unterſte Theil d e der in dem Hauptbalken eingelaſſen wird, iſt 2 Zoll dick, und hat, wie Fig. 12. zeigt, die Geſtalt eines Vierecks, welches in einem Kreis von 5 oder 6 Zoll Radius mit gebrochenen Ecken eingeſchrieben iſt. Durch dem Rand gehen 4 eiſerne Holzſchrauben f, um ſie zu befeſtigen.

Die Büchſe B, iſt inwendig eine Linie weiter als der Zapfen; am Rande bey g 3 Zoll tief und 2 Zoll dick; der Boden an den Seiten $2\frac{1}{2}$ und in der Mitte 3 Zoll dick, daß alſo der Kugelabſchnitt $\frac{1}{2}$ Zoll hoch iſt. Die 2 Zoll dicke Platte h i, iſt 12 und 14 Zoll lang, 10 und 12 Zoll breit, und 2 Zoll dick, damit ſie die unterſte Fläche des Drehſtänders bedeckt, in welcher ihr obe-

Tab. VI. u. VIII. rer Theil eingelaſſen und ihr unterſte h i, durch 6 Holzſchrauben k, daran befeſtiget werden kann.

§. 129.

Wenn das Terrein, in welchem die Schleuſe angelegt, von einiger Feſtigkeit, und ſo wie Tab. VI. Fig. 1. die Schütten in den unterſten Thüren 18 bis 19 Fuß vom Ende B entfernt ſind, ſo wird die Würkung des durchfallenden Waſſers, ſchwerlich den Boden des Canals ausſpülen, und noch weniger die vorderſte Kernwand entblößen und beſchädigen können. Wenn aber der Boden locker und ſandig iſt, ſo ſtehet dieſes allerdings zu befürchten, und wird alsdann wohlgethan ſeyn, dieſe Gefahr durch Anlegung eines Vorbodens, abzuwenden. Ich rathe aber alsdann zu keinen Faſchinenwerken, weil man mit aller Kunſt, ihnen keine lange Dauer verſchaffen, und das Vermodern und Auseinandergehen nicht verhindern kann. Man könnte deswegen einen ſolchen Vorboden, ſo wie ich die eine Hälfte im Grundriß Tab. VIII. Fig. 1. und im Aufriß Fig. 2. gezeichnet, anlegen. Zu ſeiner Breite erhält er die des Canalbodens, als hier 30 Fuß, oder von der Mitte a angerechnet bis b 15 Fuß, und deſſen Länge b c die man nach Umſtänden vermehrt, kann 16 Fuß ſeyn. Er beſteht aus einem Roſt, der aus Querbalken d e und aus Längebalken f g zuſammengeſetzt, und der durch 8 bis 9 Fuß lange tannen Pfähle h Fig. 2. von 8 Zoll Durchmeſſer unterſtützt iſt. Die Quer- und Längebalken, die der mehreren Dauer wegen, von Eichenholz ſeyn ſollten, ſind über einander gekämmt, und 8 Zoll quadrat. Die Längebalken ſind, wie bey f Fig 1. und 2. zu ſehen, mit Schwalbenſchwänzen in dem oberſten Querbalken der Schleuſe 5 Zoll tief und 8 Zoll lang, die bey i und b aber nur 5 Zoll lang eingelaſſen, damit dieſe nicht unter das Mauerwerk kommen. Die Pfähle werden in die Querbalken verzapft, und mit ſtarken hölzernen Nageln, in welche unten ein eiſerner Keil eingeſetzt iſt, mit den Länge- und Querbalken verbunden. Die Fächer k, welche 3 Fuß 8 Zoll lang, und 3 Fuß im Lichten breit ſind, werden von 1 Fuß tief unter dem Roſt, bis oben ſelbigem ganz gleich, mit Kieſel oder harten Felſenſteinſtücken angefüllt, und feſt eingeſtampft: auch wohl die obere Schicht zwiſchen dem Roſt förmlich ausgemauert, oder als Steinpflaſter geſetzt. Ja man

kann die Thonlage l unter der Schleuſe, in eben der Tiefe unter dem Roſt bis m fortſetzen. Die Pfähle h brauchen nur mit der Handramme eingeſchlagen zu werden. Vorne heraus von c nach m, noch eine Kernwand zu ziehen, würde meines Erachtens überflüſſig und von wenig Nutzen ſeyn. Von der Flügelmauer wird von b, längs dem Vorboden und noch 8 Fuß weiter bis n ein 2 Fuß hoher Zaun, der etwa alle 8 Fuß mit Ankern o befeſtiget iſt, und zwiſchen welchem und dem Fuß der Uferabdachung eine Berme p q, 2 Fuß breit bleibet. Dieſer Vorboden wird angelegt, ſobald die Maſchinen zum Waſſerausſchöpfen entbehrt und weggenommen werden können.

Neunter Abſchnitt.

Wie der würkliche Bau einer Schleuſe anzuordnen und auszuführen iſt.

§. 130.

Wenn ein Bau, er ſey groß oder klein und von welcher Art er wolle, ausgeführt werden ſoll, ſo muß man ſich einen Plan entwerfen, und die Ordnung beſtimmen, nach welcher jeder Theil der Arbeit, in ſeiner natürlichen Folge vorzunehmen, und wie derſelbe, ſowohl in Anſehung der Zeit, als auch in Rückſicht der Sparſamkeit, auszuführen iſt. Beſonders muß man dafür ſorgen, daß jede Art Materialien, einige Zeit vor ihrem Gebrauch ſich an dem Bauplatze befinden, wo jeder ein beſonderer Platz angewieſen wird, um ſie in Ordnung niederzulegen. Zugleich müſſen die Maſchinen zum Waſſerſchöpfen, die Rammen, Karren, Schippen und was dazu gehört, in völliger Bereitſchaft ſeyn, damit aus Mangel des einen oder des andern, die Arbeit nie aufgehalten werde, und eine Zeit verlohren gehe, die, fürnemlich beym Waſſerbau, ſehr koſtbar iſt.

Es muß zum Aufbewahren der Dinge, die leicht ſchadhaft werden können, und zum Aufenthalt der Aufſeher des Baues, ein hölzerner Schoppen erbauet und ein Behältniß davon abgeſchoren werden, wo beſonders die Riſſe zum Bau der Schleuſe aufbewahrt werden können. Dieſe Riſſe müſſen nach einem Maßſtab, etwa 5 Fuß auf einem Zoll, gezeichnet, durch das Anſetzen mit Farben, jede Sache deutlich und in die Augen fallend, dargeſtellt und die Maßen beigeſchrieben ſeyn; damit man nicht nöthig habe, mit dem Zirkel ſolche abzunehmen. Sie müſſen aus den Grundriſſen von jeder beſondern Lage beſtehen, und enthal-

ten: 1) die Vertheilung der Grundpfähle, der unterſten Länge- und Querbalken, nebſt dem unterſten Boden von Bohlen. 2) Die Lage der oberſten Querbalken, der Haupt- und Schlagſchwellen, der erſten Quaderlage, deren Hintermaurung mit Backſteinen und die Erſtreckung der rauhen Mauer, 3) die obere Lage der Deckplatten und des Steinpflaſters. Tab. VIII.

An Durchſchnitten muß man es auch nicht fehlen laſſen, welche die Lage und die Verbindung des Pfahlroſtes, ſowohl nach der ganzen Länge als Breite der Schleuſe, die Höhen und Dicken der Mauern, nach den verſchiedenen Durchſchnitten, deutlich angeben; und zeigen, wie das Mauerwerk aus Quader, Backſtein und Felſenſtein, zuſammengeſetzt iſt. Von den Thüren, dem Schlaggeſchwelle, den Schütten und ihren Winden, werden für den Zimmermeiſter, und von den Umläufen für den Mauermeiſter, noch beſondere Grundriſſe und Durchſchnitte, nach einem noch größern Maßſtab entworfen, damit ſie ſich darnach richten können. Überhaupt muß man zwar nicht zugeben, daß dieſe Riſſe von jedem kopiret werden, aber man muß auch kein unnöthiges Geheimniß daraus machen, und vorzüglich den Handwerkern nicht allein den freyen Zugang zu ſelbigen erlauben, ſondern ſie vielmehr darauf verweiſen, und von ihnen fordern, daß alle vorgeſchriebene Maßen, genau beobachtet, und ihnen ankündigen, daß wenn durch ihr Verſchulden, hiergegen gefehlt wird, die Veränderung alsdann auf ihre Koſten, vorgenommen werden ſolle.

§. 131.

Nach dieſer Vorbereitung iſt die Arbeit, welche zuerſt vorgenommen werden muß, die Ausgrabung des Keſſels oder des Raums, in welchem die Schleuſe angelegt werden ſoll. Die Wichtigkeit dieſer Verrichtung verdient wohl, daß davon ein Grundriß Fig. 3. und Durchſchnitt Fig. 4. Tab. VIII. entworfen werde, um deſſen Länge, Breite und Tiefe zu beſtimmen, denen Schöpfmaſchinen den vortheilhafteſten Platz anzuweiſen, ſolchen darnach abzuſtecken und ausgraben zu laſſen. Bey dieſer Zeichnung wird es am ſicherſten ſeyn, die Schleuſen nebſt den Seitenmauern, wie hier Fig. 3. bey A und B geſchehn, zum Grunde zu legen, weil hiernach alle übrige Maßen zu beſtimmen ſind. Der untere Raum muß nicht zu enge, aber auch nicht überflüſſig groß gemacht werden.

Tab. VIII. Wenn von der Linie a b, die hinter den Strebepfeilern heraus gezogen iſt, der Fuß der Abdachung c d, wie hier geſchehn, 10 Fuß entfernt, und hinter den Flügeln von e nach f, eben dieſes Maß, ſo wie von g nach h, 6 Fuß abgeſetzet wird, ſo iſt dadurch der Umfang des Bodens vom Keſſel beſtimmt. Zwiſchen i und k muß dieſe Breite aber wegen Anlegung der Waſſerſchöpfmaſchinen 14 bis 15 Fuß ſeyn. In hinreichender Entfernung vom obern Rande des Keſſels, werden in der Richtung f f die Pfähle l, in der von der Mittellinie der Pfahl m eingeſchlagen, und die Horizontale der obern Waſſerfläche m l Fig. 4. daran bezeichnet. Dieſe Pfähle müſſen 4 bis 5 Zoll Durchmeſſer haben, ſehr feſt eingeſchlagen und wohl erhalten werden, damit man von ihnen ab, die Tiefen abmeſſen, und nach Erfordern prüfen kann.

Der Boden des Keſſels muß etwas tiefer als der unterſte Querbalken der Schleuſe liegt, als hier 17 Fuß tief, unter beſagter Waſſerfläche m l ausgegraben werden. Dieſe Höhe kann man in drey Bänke, jede 5 Fuß hoch, vertheilen; weil ohnweit dem Pfahl m, der Erdboden ſchon um 2 und weiter um mehrere Fuß niedriger wird. Jeder Bank giebt man, in gutem Boden, 3 Fuß Anlage zur Docirung und eine Berme von 3 Fuß, wie bey n o zu ſehen; daß alſo das Ganze 15 Fuß beträgt. Oben bey m, wo der obere Theil der Schleuſe zu liegen kommt, und unten bey l, wo der Erdboden niedriger iſt, ſind zwey Bänke und eine Berme hinreichend. An beiden Seiten werden zum Ausſchieben der Erde, Auffahrten p angelegt, die auf jedem Fuß Höhe wenigſtens 3 Fuß Anlage haben müſſen. Da während dem Bau alles in dem Keſſel ſich ſammelnde Waſſer, an beiden Seiten um den Bauplatz herum, denen Schöpfmaſchinen zugeführt werden muß, ſo wird zwiſchen q r, ein Grabe gezogen, der im Boden 6 Fuß breit iſt, und deſſen zweyfüßige Tiefe ſich gegen e f verliert.

§. 132.

Bey der Anlage von ſchiffbaren Canälen wird immer vorausgeſetzt, daß die Arbeit von den unterſten und niedrigſten Punkten angefangen wird, damit man ſich deſto ſicherer von dem zuquellenden Waſſer entledigen kann. Ich habe deswegen angenommen, daß der unterhalb der Schleuſe belegene Canal bis C gelanget ſey, auch daß in ſelbigem die ihm beſtimmte Waſſerhöhe ſich ſchon

befinde, und hiernach der Waſſerſchraube s Fig. 4. die gehörige ſchräge Lage Tab. VIII. gegeben: ſo daß ſie 10 Fuß hoch das Waſſer aufmahlet und in die Rinne t ausgießt. Der unterſte Riegel a b ihres Geſtelles Fig. 5. ſtützet ſich an zwey ſehr feſt eingerammte Pfähle u, und der obere Riegel c d, wird durch zwey andere Pfähle v, zurückgehalten. Beide kann man an ſelbige durch eiſerne Klammern oder Ketten noch mehr befeſtigen. Außerdem wird das Geſtelle noch in der Mitte durch eine in dem Boden eingelegte Schwelle w unterſtützet. Von der Waſſerſchraube ſelbſt, werden wir noch weiter reden. Jetzt muß ich noch bemerken, daß wenn das Waſſer des Canals C, entweder ganz oder doch etwas tiefer abgelaſſen werden kann, man alsdann die Waſſerſchraube vorne bey s mehr ſenken und ihre Rinne t tiefer legen muß; weil ſie deſtomehr Waſſer ausgiebt, je geringer der Winkel iſt, welchen ihre Axe mit der Horizontale macht. Außer dieſer Waſſerſchraube muß man aber noch ordinaire Pumpen entweder in Vorrath haben, oder einige davon, wie bey x zu ſehen, an beiden Seiten der Waſſerſchraube aufſtellen, damit, wenn der Zufluß des Waſſers ſo ſtark iſt, daß die Waſſerſchraube ſolchen nicht gewältigen kann, oder aber wenn dieſe etwa ſchadhaft wird, davon Gebrauch machen zu können. Zwey derſelben gießen in eine Rinne y aus, und die Arbeiter ſtehen auf einem Bockgerüſte z.

Um beym Waſſerſchöpfen einige Erſparung zu machen, ſo kann zuerſt nur der Theil des Keſſels, von unten bis an die Linie D E ausgegraben, und die Grundpfähle und Kernbohlen eingerammt, gegen Ende dieſer Arbeit aber die fernere Ausgrabung bis F G fortgeſetzt, und nachdem auch hier das Einrammen geſchehn, der noch übrige Theil H I, der 6 Fuß höher liegt, vorgenommen werden. Die ausgebrachte Erde wird bey K 8 Fuß vom Raude des Keſſels aufgeſchüttet.

§. 133.

Ehe wir aber weiter gehen, will ich einige Nachricht von der Waſſerſchraube und deren Zubehör, nach Anleitung der 5ten bis 9ten Figur geben, und ihre Beſchaffenheit und Würkung erklären. Unter allen Maſchinen zum Ausſchöpfen des Waſſers, iſt wohl keine ſo einfach, und läßt ſich aller Orten beſſer anbringen, als die Waſſerſchraube, wovon Fig. 5. der Grundriß und Fig.

Tab. VIII. 6. der Durchſchnitt nach der Breite. Fig. 7. zeigt nach einem größern Maßſtab den Durchſchnitt von einem Theil nach der Länge, und Fig. 8. ſo wie ſie von unten her anzuſehen iſt.

Man kann der Waſſerſchraube 24 bis 30 Fuß Länge, und 2½ Fuß zum Durchmeſſer geben, aber alsdann wird ſie ſchwer zu regieren, und viele Menſchen müſſen dabey angeſtellet werden, anderer Beſchwerden nicht zu gedenken. Als nicht übertrieben kann man annehmen, daß die zur Bewegung nöthige Kraft zweyer Waſſerſchrauben von verſchiedener Länge und Dicke ſich verhalten, wie die Producte aus den Quadraten ihrer Dicke, mit den Längen multiplicirt. Z. B. eine welche 30 Fuß lang, 2½ Fuß im Durchmeſſer, würde ſich zu der Fig. 5. von 20 Fuß Länge und 2 Fuß im Durchmeſſer verhalten, wie 187½ : 80 oder wie 75 zu 32. Wenn alſo bey der letzten wie gewöhnlich 9 Mann angeſtellet ſind, ſo würde erſtere wenigſtens 21 Mann erfordern. Die Waſſerausgabe bey gleichem Neigungswinkel würde ſich aber nur wie 6¼ : 4, oder wie 25 zu 16 verhalten. Freylich kann mit der erſten höher herauf gemahlen werden; weil wenn beide in einem Winkel von 45 Grad liegen, welchen man nicht ohne große Noth überſteigen ſollte, erſte wohl 18 Fuß hoch ausmahlet, wenn letztere nur 12 Fuß erreichen kann. Bey dem Erhöhungswinkel von 30 Grad würde die eine 13 und die zweyte nur 8 Fuß heben.

In den bekannten holländiſchen Feyſel- oder Schraubenmühlen, die zum Ausmahlen der Polder gebraucht und vom Winde beweget werden, iſt gewöhnlich die Schraube 30 Fuß lang und 6 Fuß im Durchmeſſer. Sie hat drey Gänge, jeder ſteigt 5 Fuß und iſt 1 Fuß 8 Zoll weit. Der Neigungswinkel iſt etwas über 23 Grad, als der vortheilhafteſte für die Waſſerausgabe; heben aber das Waſſer in dieſer Lage nur 8 bis 9 Fuß von einem Niveau zum andern.

Unſere Waſſerſchraube, die wir hier beſchreiben wollen, hat drey Gänge, wie Fig. 8. zeigt, wovon jeder von i bis k Fig. 7. 30 Zoll ſteigt, daß alſo die Weite des Ganges 10 Zoll iſt. Die Welle l iſt 6 Zoll im Durchmeſſer. Jeder Gang hat 24 Schaufeln oder Bretter m, die ganz dicht aneinander geſetzt, die Gänge bilden. Sie ſind mit ihren ſchmalen Enden ¼ Zoll tief in die Welle eingelaſſen, oben aber mit 3 gute Zoll breite ¼ Zoll dicke Bretter n,

gleich einer Tonne, rings herum zugedeckt. Um dieſe ſind alle 2 Fuß, 2 Zoll breite und ¼ Zoll dicke eiſerne Bänder o Fig. 5. gelegt, welche aus zwey Halbkreiſen beſtehen, die durch Gewinde verbunden, am Ende durch einen vorgeſteckten etwas keiligen Splint p zuſammen gehalten und feſtgezogen werden. Die Axe ſteht oben bey h um 9 Zoll vor der Tonne hervor, und iſt mit zwey ſtarken eiſernen Bändern umgeben. In dieſe Axe iſt der viereckigte Zapfen der dreyfachen Kurbel q, auf 12 bis 15 Zoll ſehr feſt hinein getrieben. Unten bey r ſteht gleichfalls die Axe, aber nur 3 Zoll hervor, iſt mit einem ſtarken eiſernen Band umgeben, und hat einen eiſern oder beſſer ſtählern Zapfen, der eingeſetzt und an ſeiner Spitze abgerundet iſt. Dieſe Schraube liegt in einem Geſtelle, das aus den Lagerbäumen r s, die 24½ Fuß lang, 7 Zoll quadrat ſind, dem Unterriegel a b und Oberriegel c d beſtehet. Die Lagerbäume haben von e bis f eine Verſtärkung q Fig. 6. von eben dem Maß, die nahe an ihren Enden durch Bolzen s, welche mit Muttern verſehen, damit verbunden ſind. Die Kurbel q drehet ſich in einer ſtählern Pfanne x, und wird bey y durch einem Deckel feſtgehalten. Unten bey r ſteht der Zapfen in einer verſtählten Büchſe, welche in dem Riegel a b befeſtigt und eingelaſſen iſt. t iſt die Rinne, in welche die Schraube das Waſſer ausgießt, die in Lichten 4 Fuß breit, und vom untern Rande der Schraube ab, 1 Fuß tief iſt. Aus der Zeichnung wird man erſehen, daß das ganze Geſtelle, welches durchgehends von Tannenholz iſt, auseinander genommen werden kann, wenn die Bolzen bey e, f und s gelöſet, und die Vorſteckhölzer des untern Riegels a b, heraus geſchlagen werden. Tab. VIII.

Zum Drehen der Schnecke gehören zwey Zugſtangen a b, Fig. 9. 14 bis 15 Fuß lang, die bey 1. und 2. Fig. 5. an die Kurbel angebracht, und durch das Blattſtück c und die Schraubenbolzen d zuſammen gezogen werden. f ſind die Querhölzer, an welchen die Arbeiter ſolche ziehen. Gewöhnlich ſind 4 Mann an jeder Zugſtange und 1 oder 2 Mann an dem Ende 3. der Kurbel hinreichend: erforderndenfalls können aber noch 4 oder 5 Mann mehr, nehmlich 14 Mann angeſtellt werden. Wenn die Arbeit ununterbrochen fortgeht, ſo muß die Mannſchaft doppelt ſeyn, und ſich alle halbe Stunde ablöſen. Der mittlere Radius der Kurbel iſt 17 Zoll, und die Arme ſind 2 Zoll im Durchmeſſer ſtark. Es iſt bekannt, daß die dreyfache Kurbel darum vorzuziehn iſt, weil kein

Moment vorhanden, wo die Kraft in Ruhe iſt, und in Betracht des Schwunges eine faſt uniforme Bewegung hervorbringet. Wenn man ſolche verfertigen laſſen will, ſo iſt es am gerathenſten ein Modell in kleinem davon machen zu laſſen, weil der Handwerker, wenn er dergleichen noch nicht bearbeitet hat, von der Biegung in dem Winkel von 120 Grad, ſich ſelten einen richtigen Begriff machen kann, wenn man ihm auch das Maß auf das Genaueſte vorſchreibet, und aufzeichnet. Auch iſt es derſelbe Fall mit der Waſſerſchraube, weswegen ein Modell von ein paar Gängen, nicht überflüſſig ſeyn wird.

Eine ſolche Waſſerſchraube wiegt mit ihrem Eiſenbeſchlag und der Kurbel beynahe 900 Pfund, und koſtet nebſt dem Geſtelle 230 bis 240 Rthlr.

Herr Bellidor berechnet, daß ein Schaufelkranz, der 20 Fuß lang iſt, und 8 Fuß hoch liegt, in einer Stunde 2647 Cubicfuß Waſſer ausgiebt. Würkliche und wiederhohlte Verſuche, welche ich mit der beſchriebenen Waſſerſchraube angeſtellt, haben ergeben, daß wenn ſie in einem Erhöhungswinkel von 30 Grad liegt, und das Waſſer 8 Fuß hoch aufbringt, 9 Mann bey gewöhnlicher Anſtrengung in jeder Minute 25 Drehungen machen, und etwas über 5000 Cubicfuß in jeder Stunde ausmahlen würden, wenn während der Zeit nichts wieder zuflöße. Dieſen Zuflüß konnte man aber dermalen auf $\frac{1}{4}$ anſchlagen, daß alſo die Ausgabe 3750 Cubicfuß in einer Stunde blieb. Andere Beobachtungen bey kleinern und größern Erhöhungswinkeln, und die deswegen angeſtellte Vergleichung und Berechnungen, ſcheinen zu ergeben, daß wenn man den Winkel des Schraubenganges, der 21 Grad 36 Minuten iſt, von dem Coſinus des Erhöhungswinkels der Waſſerſchraube abzieht, die Waſſerausgabe ſich beynahe wie die Sinuſſe dieſer Winkel verhalten. Setzen wir die angeführte Erfahrung, daß bey 30 Grad Erhöhung, die Ausgabe 3750 Cubicfuß iſt, ſo würde z. B. bey 15 und 45 Grad folgende Berechnung zu machen ſeyn:

von 30°, iſt der Coſinus 60° — 21°, 36' = 38°, 24', der Sinus 621
" 15° " " " 75° — 21°, 36' = 53°, 24' " " 803
" 45° " " " 45° — 21°, 36' = 23°, 24' " " 397
alſo 621 : 3750 = 803 : 4849
" 621 : 3750 = 397 : 2381 u. ſ. w.

Dieſe Aufgabe mathematiſch gewiß aufzulöſen, möchte wohl ſehr ſchwer ſeyn. Ich geſtehe wenigſtens, daß ich bey dem Verſuch Schwierigkeiten gefunden, die meine Kräfte überſteigen. Vorerſt wird dieſe Regel, die mit der Erfahrung, ich ſage beinahe, übereinſtimmt, hinreichen, und das Übrige wird ſich bey der Ausführung, jedem denkenden Beobachter von ſelbſt zeigen.

Ich muß aber noch bemerken, daß obſchon, wenn die Arbeiter ſich ſehr anſtrengen, ſie in einer Minute wohl 35 und mehr Umdrehungen machen können, es nicht rathſam ſey, über 30 hinaus zu gehen; weil eines Theils die Menſchen es nicht lange aushalten können, andern Theils aber die Zapfen und Pfannen ſich zu ſehr erhitzen, auch die Schraube ſelbſt gar leicht Schaden nehmen kann; und alsdann der kleine Gewinn ſehr ſchwer gebüßet wird. Beſſer iſt es, die Pumpen zu Hülfe zu nehmen, oder gar zwey Waſſerſchrauben anzubringen. Ja es würde ſehr gut ſeyn, wenn man eine im Vorrath hätte, um ſich derſelben im Nothfall bedienen zu können.

Wenn dieſer Schleuſenbau in der Nähe eines Fluſſes vorgenommen wird, wodurch man ſich ein Gefälle verſchaffen kann, das ein Waſſerrad in Bewegung zu ſetzen vermag, oder ohnfern davon eine Mühle befindlich iſt, ſo legt man ein Feldgeſtänge an, um die Waſſerſchrauben und Pumpen, in Bewegung zu ſetzen. Die Koſten werden durch die Erſparung des Arbeitslohns reichlich erſetzt.

Die Waſſerſchraube muß ſo angelegt werden, daß man während des ganzen Baues nicht nöthig hat, ſie zu verrücken. Und dieſerwegen ſucht man beym Anfang des Ausgrabens, die Mitte des Keſſels immer etwas tiefer zu halten, damit ſich hier das Quellwaſſer ſammeln, und ſo lange es thunlich, durch einen Graben abgeleitet werden kann. Wenn dieſes nicht mehr angeht, ſo gebraucht man die Hangſchaufeln, mit welchen aber nur 3 höchſtens $3\frac{1}{2}$ Fuß das Waſſer zu heben ſteht. Jede Hangſchaufel kann, nachdem ſie groß iſt, von ein oder zwey Mann bewegt werden. In einer Minute macht ſie wenigſtens 20 Wurf, deren jeden man ſicher auf $\frac{1}{2}$ Cubicfuß anſchlagen kann; mithin giebt jede Schaufel in einer Stunde 600 Cubicfuß, und wenn deren vier angeſtellt ſind, 2400; welches in dieſer Tiefe hinreichen wird. Kömmt man mit dem Ausgraben tiefer, ſo müſſen Pumpen angeſtellt werden, um noch mehrere und ſo viele Tiefe zu gewinnen, daß man die Waſſerſchraube einbringen kann.

Tab. IX. §. 134.

Während der Keſſel zur Schleuſe ausgegraben wird, müſſen etliche Zimmerleute, eine Anzahl der vierkantigen eichen Grundpfähle, die unter die vorderſten Querbalken zu ſtehn kommen, welche die Kernwand einſchließen; wie auch einen Theil der runden Tannenpfähle zuſpitzen, und die Kernbohlen zur erſten Wand zubereiten, federn und ausfalzen, wie §. 117. und 118. angegeben iſt.

Wenn, wie es ſchon geſagt, die Pfähle und Kernbohlen nicht eindringen wollen, und dem Rammblock widerſtehen, ſo müſſen beide mit eiſernen Schuhen verſehen werden. Ein ſolcher zum Pfahl wiegt 4 bis 5 Pfund, und zu einer Kernbohle 6 bis 7 Pfund. Nur im äußerſten Nothfall muß man ſich aber dieſes Mittels, wovon die Koſten ganz verlohren ſind, bedienen. Auch werden in dieſer Zeit die Rammen, deren, um an Zeit und den Koſten des Waſſerſchöpfens zu gewinnen, wenigſtens zwey ſeyn müſſen, in völligem Stand geſetzt.

Der Herr Bellidor hat im 2ten Theile ſeiner Waſſerbaukunſt, und zwar im 6ten Capitel des 1ſten Buchs, die verſchiedene Arten von Rammmaſchinen ſehr ausführlich beſchrieben, und mit Recht könnte ich mich bloß darauf beziehen und vorausſetzen, daß dieſes Werk in meiner Leſer Händen ſey. Da ich aber Bedenken finde, etwas zu übergehen, was zu unſerer Abſicht gehört, ſo will ich hier Tab. IX. eine Ramme beſchreiben, welche wenig von der verbeſſerten Bellidorſchen unterſchieden iſt, und deren man ſich mit gutem Erfolg bedienen, auch wenn es nöthig, größer und ſtärker machen kann. Daß eine Ramme, wo ſich der Rammblock mittelſt eines Klinkhakens aushängt und frey auf dem Pfahl herunter fällt, weit würkſamer iſt, als die gewöhnlichen Zugrammen, und daß dabey wenig Menſchen gebraucht werden, leidet keinen Zweifel: hingegen geht viele Zeit dabey verlohren: welches wohl als die Haupturſache anzuſehn, warum ihr Gebrauch, beſonders beim Waſſerbau, ſeltener iſt, als man denken ſollte.

Fig. 1. iſt der Aufriß, Fig. 2. der Durchſchnitt und Fig. 3. der Grundriß dieſer Ramme. a b iſt die Vorderſchwelle, 18 Fuß lang, 9 Zoll hoch, 7 Zoll breit. c d zwey Hinterſchwellen, 17 Fuß lang, 6 Zoll hoch, 8 Zoll breit, die auf der erſten $1\frac{1}{2}$ Zoll eingekämmet, und mit eiſernen Bolzen befe-

ſtiget ſind. Vorne ſtehen ſie 19 Zoll über die Vorderſchwelle und eben ſo viel von einander ab, damit der 18 Zoll breite Rammblock an jeder Seite ½ Zoll Spielraum behalte; hinten bey d aber 2 Fuß 9 Zoll, und werden durch die Bänder e in der gehörigen Lage erhalten. f ſind die zwey Hauptſtänder, die 26 Fuß lang und 6 Zoll quadrat ſind. Sie werden 4 Zoll vom Ende der Hinterſchwellen, in ſelbige bei c mit breiten Zapfen eingeſetzt, und erforderenden Falls mit Klammhaken feſtgehalten. Oben gehen die zwey Hauptſtänder mit 2 Zoll dicken Zapfen durch einen Holm g, der 5 Fuß lang und 6 Zoll quadrat iſt, und werden über demſelben mit hölzernen Splinten befeſtigt, und durch die Schrägbänder h, die 15½ Fuß lang, 5 Zoll breit und 6 Zoll dick ſind, unterſtützt. An beiden Enden haben dieſe einen Verſatz und einen Zapfen, durch welchem ein Bolzen geſteckt wird. Außerdem werden ſie noch bey a und b durch ein Winkeleiſen, welches an das Schrägband angenagelt, auf der Vorderſchwelle aber über einen darin befindlichen Krampen fällt, mittelſt eines Splints feſt und in der gehörigen Richtung erhalten. i k ſind zwey Schrägſtänder, 26 Fuß lang, 6 Zoll quadrat, welche unten bei i in die Hinterſchwelle eingezapfet und durch ein Winkeleiſen, daß daran befeſtigt iſt, mit ſelbiger verbunden ſind. Oben bey k gehn ſie mit einem Zapfen durch die Bänder l m, ſo wie dieſe bey l durch die Hauptſtänder. Erſtere werden durch die Schrägbänder n unterſtützt, und hinten bey m durch ein Querband o, in welchem ſie eingezapft ſind, zuſammen gehalten: wie Fig. 4. im Durchſchnitt und Fig. 5. im Grundriß genauer abzunehmen iſt, weil ſie nach einem doppelt ſo großen Maßſtab gezeichnet ſind. Die Bänder l m tragen das Scheibenrad p von 3 Fuß im Durchmeſſer, q iſt die Welle von 8 Zoll Durchmeſſer, nebſt ihren eiſernen Zapfen von 2 Zoll, die in Pfannen liegen, und durch Pfannendeckel feſtgehalten werden. Das Rad iſt aus 6 Felgen und 6 Speichen zuſammen geſetzt, und mit eingelaſſenen eiſernen Bändern verbunden. Fig. 6. zeigt, wie das Rad p, am Rande ausgehöhlet iſt, um das Rammtau aufzunehmen; und wie die Rollen r an dem Holm g mit Stricken feſtgebunden ſind, über welche die Taue s gehn, um die Grundpfähle t damit in die Höhe zu ziehn, und auf eine bequeme Weiſe unter dem Rammblock u zu bringen. Dieſer iſt 4½ Fuß hoch und 1½ Fuß Quadrat, von hartem Eichenholz, und Tab. IX.

Tab. IX. wiegt mit ſeinem Eiſenbeſchlag zwiſchen 6= und 700 Pfund. Oben und unten iſt derſelbe mit einem eiſernen Band, 3 Zoll breit und 1 Zoll dick, umgeben, und an der Vorder= und Hinterſeite gehen 4 Zoll breite und 1 Zoll dicke eiſerne Schienen herunter, die, ſo wie die Bänder, in das Holz eingelaſſen und durch ſtarke Nagel befeſtigt ſind. v iſt eine ſtarke Krampe, und der Haken, an welchem das Rammthau w feſtgebunden, über das Rad p geht, und mittelſt der Zuglinien x und Menſchenarme den Rammblock in die Höhe zieht. An jeder Seite des Rammblocks ſind 4 Daumen y von hartem Holze eingeſetzt, damit er im Spiel nicht von der Vertikale abweichen kann. Einer der Schrägſtänder i k, hat durchgehende Sproßen, die 1 Fuß auseinander und an jeder Seite 9 Zoll hervor ſtehn, damit man oben hinauf ſteigen und die nöthigen Verrichtungen vornehmen kann. Die Winde z, welche hier zwiſchen dieſen Schrägſtändern angebracht iſt, und durch Kurbeln gedrehet wird, iſt eigentlich kein weſentlicher Theil der Ramme; kann aber dienen, um große ſchwere Steine oder andere Laſten zu heben, und auf eine bequeme Weiſe an ihren Ort zu verſetzen: wozu alsdann das Rammthau oder ein anderes zu gebrauchen. Dieſe Ramme wird bedient durch einen Schwanzmeiſter, der den Zug kommandirt, einen Rammmeiſter, der die Pfähle unterbringt, und während dem Einſchlagen in Ordnung hält, und 20 Mann zum Ziehen. Sie wird ohne die Winde und Taue mit dem Eiſenbeſchlag auf ohngefähr 150 Rthlr. zu ſtehen kommen.

Das Rammgerüſte oder der Boden, auf welchem die Ramme aufgeſtellt wird, beſtehet nach Fig. 1. aus den Unterlagen 1., den Balken 2. und den Brettern 3. Zu den erſtern kann 6 Zoll dickes Sparrenholz und zu letztern eine ſchlechte Sorte von Tannendielen genommen werden. Nur die Balken 2. brauchen oben glatt behauen zu werden, unten kann man ſie auf 1 Zoll in die Unterlagen einkämmen, oder durch Klammhaken feſthalten. Die Dielen werden nur hin und wieder leicht aufgenagelt. Dieſen Rammboden ſollte man ſo lang, als die Breite der Schleuſe beträgt, machen, damit man nicht nöthig habe, ſolchen oft zu verändern, wenn die Ramme zur Seite weiter fortrückt. Die Unterlagen, die 5 bis 6 Fuß auseinander zu legen, können aus einer Länge beſtehn, die Balken, die 4 bis 5 von einander liegen, brauchen nur 18

bis 20 Fuß lang zu ſeyn, damit beim Zurückgehn der Ramme die eine Hälfte hinten angelegt und mit Brettern, ſo weit es nöthig, bedeckt werden. Auf dieſe Weiſe kann man immer fort damit abwechſeln; indem die vorderſten Balken aufgenommen werden, ſobald die Ramme über ſelbige zurück gegangen iſt. Tab. VIII.

Ich muß hier noch anführen, daß, wenn bey ſandigem Boden die Seiten des Keſſels ſich nicht halten wollen, und hin und wieder einſtürzen, man, ohne ſich lange zu bedenken und Zeit zu verlieren, an den Seiten heraus Pfähle, 4 bis 5 Fuß von einander, mit der Handramme feſt einſchlagen, und ſie hinterwärts mit Brettern bekleiden muß, um die Erde zurück zu halten.

§. 135.

Wenn der Keſſel völlig ausgegraben iſt, ſo werden von den Pfählen l und m Fig. 3. Tab. VIII. ab, andere als bey f und q in die Richtung des Anfangs vom Schleuſenboden, und einige in die der Mittellinie q g herunter getragen, und beſonders die obere Höhe des Schleuſenbodens, der, wie geſagt, 6 Fuß tiefer als der Waſſerſpiegel des untern Canals liegt, an jedem genau bemerkt; damit man in der Folge von dieſen Punkten die Tiefe und Höhe einer jeden Anlage abſetzen kann. So müſſen z. B. die Grundpfähle 21 bis 22 Zoll unter dieſem Zeichen eingerammet und auf 26 Zoll der Zapfen angeſchnitten werden.

Iſt der Rammboden auf den Grund des Keſſels ſo viel möglich horizontal gelegt, ſo wird vorne heraus in der parallelen Richtung der Pfähle f eine ſchmale Bohle darauf geheftet, auf derſelben das Mittel eines jeden in dieſer vorderſten Reihe, ſo weit der Rammboden reicht, einzuſchlagenden Pfahls richtig abgemeſſen, und durch ſichtbare Einſchnitte mit der Säge bezeichnet, damit die Pfähle hiernach lothrecht unter den Rammblock gebracht werden können, und das beſtändige Nachmeſſen vermieden werde.

Die Rammen werden auf dem Rammboden zuſammen geſetzt und mit Vorſicht aufgerichtet. Beim Rammen muß eine gewiſſe Ordnung beobachtet werden, damit die zwey Rammen einander nie in den Weg kommen, und immer eine Reihe Pfähle nach der andern durch die ganze Breite vorgenommen

Tab.VIII. werden. Am beſten iſt es, wenn die eine Ramme an eine der Ecken bey e, die andere in der Mitte bey q anfängt, und beide nach einer Seite fortgehn. Iſt die eine Reihe eingeſchlagen, ſo kehren ſie längs der folgenden Reihe wieder bis dahin zurück.

Sind die zwey erſten Reihen der viereckigten eichen Grundpfähle, als 2. Fig. 1. Tab. VI. gehörig eingerammt, ſo werden ſolche auf 23 Zoll unter dem Zeichen an den Pfählen e und q Fig. 3. Tab. VIII. oben ganz gerade abgeſchnitten, über jede Reihe nach denen im Grundriß angegebenen Maßen ein Schnurſchlag gemacht, der die Mittellinie der Zapfen, die 6 Zoll lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll dick ſind, bezeichnet, und 3 Zoll tief angeſchnitten. Dieſe Maßen der Zapfen werden mit Latten genau abgenommen, auf die zu jeder Reihe ausgewählte, und wo es nöthig, ſchon zuſammen geblattete eichene Querbalken getragen, und darnach die Zapfenlöcher 3 Zoll tief ausgearbeitet. Auch müſſen in ſelbige die Löcher zu den eichenen Nageln ganz winkelrecht durchgebohrt werden, damit, wenn ſolche aufgelegt ſind, nur noch der Zapfen zu durchbohren bleibt. Die Nagel werden alsdann von der Seite durchgeſchlagen, und dem Holze gleich abgehauen.

Die Kernwand wird zwiſchen dieſen zwey Querbalken eingerammt, damit ſich die Bohlen nicht drehen können. Sie müſſen jedoch $\frac{1}{2}$ Zoll Spielraum haben, weil ſie ſich ſonſt leicht klemmen. Es wird am Beſten ſeyn, das Einrammen von der einen Ecke anzufangen, nach der Mitte zu zu gehn, alwo die zweyte Ramme dieſe ablöſet und die Arbeit bis ans Ende fortſetzt. Die Kernbohlen werden, von der Mitte angerechnet, um die vierte, durch 24 Zoll lange Bolzen, die durch beide Querbalken reichen, oder auch jede durch einen ſtarken eiſernen Nagel an ſelbige befeſtiget.

Hier muß ich noch bemerken, daß man bey dem Rammen auf jedes 100 Pfund der Schwere des Rammblocks 3 Mann rechnen muß, wenn die Arbeit guten Fortgang haben ſoll. Dieſe Mannſchaft wird in Kreiſen, deren Mittelpunkt das gerade herunter hängende Rammtau iſt, hinter einander und ſo geſtellt, daß ihre Zuglinien einen abgeſtumpften Kegel formiren. Jede Hitze muß wenigſtens aus 15, beſſer aus 20 Schlägen beſtehn; etwas darüber beſtimmt, und nicht lediglich der Willkühr des Schwanzmeiſters überlaſſen werden.

In jeder Stunde müſſen wenigſtens 12 Hitzen von 20 Schlägen gethan werden. Eigentlich ſollte ein Pfahl nicht eher für feſt erklärt werden, bis er in einer Hitze nur noch ¼ Zoll zieht, und alsdann giebt man ihm noch die letzte ſtarke Hitze, und beobachtet ſein Verhalten; weil es ſich ereignen kann, daß, nachdem er ein Hinderniß oder harte Stelle durchdrungen, von neuem wieder anfängt zu ziehen. Tab. IX.

Sind nun mehrere Reihen der runden Tannenpfähle eingerammt, und man gelanget an die zwey Reihen der viereckigten eichen Pfähle, unter dem Hauptbalken der unterſten Schleuſenthür; ſo verfährt man hier, wie eben geſagt, bringt die Querbalken auf, rammt die Kernwand darzwiſchen, und legt zugleich, wenn an den runden Pfählen die Zapfen angeſchnitten, auch die tannene Querbalken darauf, und vernagelt ſie. Da es ſehr darauf ankömmt, daß dieſe Querbalken vollkommen horizontal liegen, ſo kann man nur das Waſſer im Keſſel etwas anlaufen laſſen, und in der Geſchwindigkeit, an den mittelſten und äußerſten Pfählen jeder Reihe ein Zeichen über der Waſſerfläche machen, von dieſem das allgemeine Maß abſetzen und die Zapfen darnach abſchneiden, denn: eine beſſere Horizontale iſt durch keine mathematiſche Operation zu erlangen. So wie nun nach und nach die Querbalken aufgelegt ſind, wird der Thon oder Lehm eingebracht, und nicht allein unter dem ganzen Boden verbreitet, ſondern noch bis auf 1 Fuß über die Enden der Querbalken ausgedehnt. Er muß trocken eingebracht werden, weil er immer Feuchtigkeit genug aus dem Boden an ſich zieht; und nach und nach faſt bis zur Oberfläche der Querbalken, feſtgeſtampft werden Bey ſchlechtem Boden werden noch wohl in jedes Fach einige Füllpfähle mit der Handramme eingeſchlagen, in dem Thon Abfall von Feld- und Backſteinen oder Mauerſchutt eingemiſcht, und bis zur gehörigen Höhe eingeſtampft. Längs den Kernwänden wird 1 Fuß breit und etwa 2 Fuß tief ausgegraben, und ſtatt der Erde oder Sand, wohlgeſtampfter Thon eingebracht.

§. 136.

Auf dieſe Querbalken wird nunmehro die Mittellinie der Schleuſe ganz genau bezeichnet, und von ſelbiger die Maßen, da wo die Längebalken nach

Tab. IX. VI. u. VII. dem Plan aufzulegen, abgeſetzt; auch die Kernwände der Oberfläche der Querbalken, ganz gleich abgeſchnitten. Da dieſe Längebalken aus verſchiedene Stücke, die aneinander geblattet ſind, beſtehen, ſo müſſen ſie zwar ſämmtlich immer auf einen Querbalken zuſammen ſtoßen, aber ihre Längen müſſen verſchieden und ſo gewählet ſeyn, daß ſie wechſeln, oder die eine Lage auf dieſem, die andere auf jenem Querbalken, aneinander kommen.

Da wo die Längebalken die Querbalken kreuzen, werden beide durch 1 Zoll tiefe Einſchnitte aufeinander verkämmt, und mit 14 Zoll langen hölzernen Nägeln befeſtigt. In dieſe Nägel a, Fig. 8. Tab. IX., wird unten eine eiſerne 3 bis 4 Zoll lange koniſche Spitze b eingeſetzt, damit, wenn ſolcher durch einen ſchweren Hammer mit Gewalt eingetrieben wird, der untere Umfang des Nagels ſich ausdehne und deſto feſter ſitze.

In die Fächer wird noch ſo viel Thon oder Lehm gebracht, daß, wenn er recht zuſammen geſtampft iſt, er reichlich mit der Oberfläche des Querbalkens ganz gleich ſey. Und im Fall es ſich finden ſollte, daß dieſem Boden noch etwas an der gehörigen Feſtigkeit mangelte, ſo werden, wie geſagt, beſonders in die Fächer unter den Seitenmauern, etliche 6 bis 7 Fuß lange Füllpfähle mit der Handramme ſo tief eingeſchlagen, daß ſie nicht über die Oberfläche der Querbalken hervorſtehen.

§. 137.

Nunmehro wird nach Anweiſung des Grundriſſes Tab. VI. Fig. 1. K L und des Durchſchnitts Tab. VII. Fig. 4. zwiſchen die Längebalken d, und auf die Querbalken c, der erſte Boden e von zweyzölligen eichen oder büchen Bohlen gelegt. Dieſer erſtreckt ſich, ſo weit die Schleuſe mit ihren Strebepfeilern und Flügeln reicht, und dient beſonders dazu, daß die Laſt des Mauerwerks aller Orten gleich vertheilet, und kein Theil derſelben für ſich einſinken, und nachtheilige Lücken entſtehen können. Hiebey iſt aber dahin zu ſehen, daß die Bohlen ganz geſund, und ſo ſcharf aneinander abgeſtrichen ſind, daß die Fugen faſt unmerklich werden. Dieſe Bohlen wird man nicht wohl über 20 Fuß lang haben können. Sie müſſen deswegen jedesmal auf der Mitte eines Querbalkens aneinander ſtoßen, doch ſo, daß ſie immer wechſeln, d. h. wenn

zwey auf einem Querbalken zuſammen ſtoßen, ſo müſſen die ihnen zur Seite Tab. VII. liegenden, auf einem andern zuſammen kommen; welches zur Feſtigkeit des Fundaments vieles beyträgt. Dieſe Bohlen werden mit einer Handramme ſanft niedergearbeitet, damit der reichlich eingebrachte Thon, durch die Fugen herausquillet, und alle auch die geringſten Lücken ausgefüllt werden. Und überdem werden ſie auf jedem Querbalken, mit zwey ſtarken eiſernen 7 bis 8 Zoll langen Nageln, deren Köpfe nicht hervorſtehen, und auch noch mit einem dritten von Holz, befeſtigt.

§. 138.

Da nun auf dieſe Längebalken d, die oberſten eichen Querbalken f g, Fig. 4. Tab. VII., gelegt, und mit ſolchen auf 2 Zoll verkämmt werden, ſo bleibt zwiſchen dieſen und den Bohlen e ein Raum l von 3 Zoll hoch, ſo weit die Schleuſenkammer reicht. Dieſer ganze Raum wird mit einer auf die platte Seite und nach der Länge in gutem Verband gelegte Schicht großer Backſteine mit Terrasmörtel ausgemauert, und mit ſelbigem übergoſſen, damit alle kleine Lücken ausgefüllt werden.

Es werden aber nicht allein die kurzen Querbalken, ſondern zugleich auch die Grundſchwelle, nebſt den Schlagſchwellen und dem Schließſtück der unterſten Thüren, welche ſchon völlig gezimmert ſeyn müſſen, auf die Längebalken gelegt, und mit ſelbigen verkämmt; und ſowohl unter ſich, wie Fig. 11. Tab. VII. bey r, s und t zeigt, als auch bey u auf die Längebalken, wie §. 119. geſagt, durch eiſerne Nagel, die aber am ſpitzen Ende eingehackt, und deren Köpfe ins Holz eingelaſſen ſind, befeſtiget. Dieſe Nagel werden von unten bis auf ihre halbe Länge mit etwas Werg umwunden, in Theer getaucht und mit einem ſchweren Hammer eingeſchlagen. Die kurzen Querbalken werden mit 14 Zoll langen Nägeln, die unten mit eiſernen Keilen verſehen, und vorher beſchrieben ſind, befeſtiget. Sie müſſen aber etwas aus dem Mittelpunkt geſetzt werden, weil ſie ſonſt grade auf die unter ihnen ſtehende treffen würden.

§. 139.

Die drey mittelſten Fächer unter der Kammer, werden mit Backſteinen in guten Verband geſetzt, und mit Terrasmörtel bis zur Oberfläche dieſer kurzen

Tab. VII. Querbalken ausgemauert, damit übergoſſen und abgeglichen; und der zweyte oder oberſte gebohlte Boden h i, Fig. 4. Tab. VII., der aus ſehr guten eichenen Bohlen, die 3 Zoll dick ſind, und 2 Zoll unter die Mauer reichen, gelegt. Dieſer Boden muß beſonders ſehr dichte und gerade gefugt, alle Bohlen gut abgezogen und an den Enden winkelrecht abgeſchnitten werden. Er wird mit einer Handramme ſanft feſtgeſtoßen, und jede Bohle, da wo ſie auf einem Querbalken liegt, mit zwey eiſernen und einem hölzernen Nagel befeſtigt. Die erſteren, die 8 bis 9 Zoll lang, oben ⅝ Zoll dick, an der Spitze gehackt ſind, werden mit Werg umwunden und in Theer getaucht; die andern ſind von eben der Länge, unten mit Keilſpitzen; beide werden mit einem ſchweren Hammer eingetrieben.

Bis zur Höhe dieſes Bodens wird nun nach dem Grundriß und den Profilen, ſo weit die Seitenmauern mit ihren Strebepfeilern und Flügeln reichen, mit Backſteinen und Terrasmörtel aufgemauert, und übergoſſen. Auch wird hinten, um das ganze Mauerwerk herum, die wenigſtens 1 Fuß dicke Thonwand, zu vorgedachter Höhe gebracht, und der Raum, bis an die unterſte Abdachung des Keſſels, mit Erde oder Sand ausgefüllt, und Lagenweiſe eingeſtampft. Doch muß an beiden Seiten, hinter dem Mauerwerk herum, eine Vertiefung bleiben, damit der Zufluß vom Waſſer nach dem Schöpfgraben gelangen kann.

§. 140.

Es wird zwar vorausgeſetzt, daß alle Maßen genau beobachtet ſind, und daß jede Lage vollkommen horizontal aufgebracht ſey. Aber dem ohnerachtet muß man ſich durch eine Probe davon zu überzeugen ſuchen, und fürnemlich die Mittellinie der Schleuſe auf dieſem ebenen Boden von neuem bezeichnen; die inneren Mauerlinien parallel abſetzen, auf ſelbige alle Längen und Vertiefungen dem Plan gemäß abmeſſen, und gleichſam eine Zeichnung machen, nach welcher die Sockel oder erſte Quaderlage, mit ihren Bindern aufgelegt werden können.

Die Quader müſſen Theilweiſe, ſo wie ſie neben einander zu liegen kommen, da, wo ſie behauen werden, oder nahe am Bauplatz, in ihrer Ordnung zuſammen gelegt werden, damit, wenn ſie an ihrem Platz gebracht, keine Ver-

wechſelung entſtehe, und die Arbeit dadurch aufgehalten werde. Beim Legen dieſer Quader iſt es rathſam, mit den großen Quadern hinter den Drehſtändern den Anfang zu machen, weil ſie mit der äußerſten Genauigkeit auf den für ſie beſtimmten und abgemeſſenen Platz gelegt werden müſſen. Faſt gleiche Vorſicht iſt bey allen Eckquadern und beſonders da, wo die Thürvertiefungen angehn, zu beobachten. Wenn dieſe feſtgemauert ſind, ſo werden die übrigen Binder und Leger darzwiſchen gelegt, und darnach geſehen, daß ſie mit ihren Stoßfugen ſo nahe als möglich zuſammen gerückt werden, und daß ſolche nur $\frac{1}{8}$ Zoll breit bleiben. So wie dieſe Quader gelegt ſind, werden ſie zwey Backſteine dick, wie Tab. VII. Fig. 5. bey i zu ſehn, ſofort in gutem Verband mit Terrasmörtel hintermauert, und ſobald ſolche die Höhe der Quader erreicht hat, werden beide mit fließendem Terrasmörtel übergoſſen, um alle Fugen und kleine leere Zwiſchenräume damit anzufüllen. Tab. VII.

Dieſe erſte Quaderlage ſchließt auch, wie Tab. VI. Fig. 2. bey d, die Fallmauer mit ein. Und da der Boden der Umläufe P Q Fig. 1., wenn nemlich bey den untern Thüren welche angelegt werden ſollen, und auch der F L Tab. VII. Fig. 8. mit der Höhe dieſer unterſten Schicht zuſtimmet, ſo müſſen die 6zölligen Platten, womit der Boden belegt werden ſoll, zugleich mit gutem Terrasmörtel mit eingemauert werden.

So wie ein Theil der Quader gelegt iſt, werden ſie ſofort, wie es der Grundriß Fig 5. und 6. Tab. VII. bey x, oder vielmehr wie §. 130. erwehnt, der an der Bauſtelle befindliche angiebt, durch eiſerne Klammern an einander befeſtiget. Dieſe Klammern ſind 8', die Hakens $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, 1 Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und wiegen $1\frac{1}{2}$ Pfund. Man kann ſie mit Bley oder Schwefel vergießen. Am beſten ſoll es ſeyn, wenn die Klammern in einem Keſſel voll rothglühenden Bleyes, ſelbſt bis zum Glühen erhitzt, hierauf ein Löffel voll Öl in die Löcher geſchüttet, die Klammern ſchnell eingeſetzt und mit Bley vergoſſen werden. Das durch die Hitze verdampfte Öl macht einen fetten Überzug, welcher die vollkommene Vereinigung des Bleyes mit dem Steine und der Klammer befördert, zugleich das Eiſen vor Roſt bewahrt. Und da ſich überdem die heißen Klammern bey ihrer Erkältung verkürzen, ſo werden die Steine um deſto feſter zuſammen gehalten.

Tab. VI. Der Schleuſenboden wird ſofort mit Werg, oder wenn es zu haben, mit alten betheert geweſenen Schifftauen, die zerſchnitten und aufgezupft werden, wohl kalfatert und getheert. Dieſe Arbeit muß bey trockner und warmer Witterung vorgenommen, und noch zweymal wiederholt werden. Beſonders das letzte Mal, wenn die Arbeit unten in der Schleuſe beendigt iſt und die Thüren eingehangen ſind, wird nach der Theerung das Holz noch durch angezündete Strohwiſche erwärmt, und alles mit Pech überzogen. Zu jedem Quadratklafter werden 5 Pfund Pech, und zum Kalfatern und Theeren 20 Pfund Werg und 10 Pfund Theer erfordert.

§. 141.

Tab. VI. zeiget der Durchſchnitt Fig. 2. bey d, l, h und B, wo und in wie ferne die Seitenmauern mit Quaderpfeilern aufgeführt werden, und dieſe müſſen immer zuerſt gelegt, beſonders aber mit denen bey h und hinter die Drehſtänder, wie bereits geſagt, der Anfang gemacht werden. Letztere werden mit zwey Dobbels gegen das Verſchieben mit denen unter ihnen liegenden verbunden. Zwiſchen dieſen Quadern wird dann, ſo wie eine Lage gelegt iſt, die Backſteinmauer in gleicher Höhe durchgeführt. Wenn dieſes Mauerwerk einige Höhe erreicht hat, ſo wird die noch fehlende Dicke, wie die rechte Seite des Durchſchnitts Fig. 4. anweiſet, mit Feldſteinen und Kalkmörtel, der, wenn der Kalk von guter Eigenſchaft iſt, aus ein Theil Kalk und drey Theile Sand beſtehen kann, doch nicht höher als die Quaderlage reicht, aufgemauert. Man hat aber darauf zu ſehen, daß die Felſenſteine immer das beſte und breiteſte Lager erhalten, ſo viel es ihre irregulaire Figur zuläßt, in gutem Verband gelegt, die größten und ſchwerſten unten hin, und alle Lücken mit kleinen Felſen- oder Backſteinſtücken wohl ausgefüllet, auch der Kalk nicht unnöthiger Weiſe verſchwendet werde.

So wie eine Lage die Höhe von ein paar Fuß erreicht hat, wird ſolche, in ſchon gedachter Abſicht, mit dieſem flüſſig gemachten Kalk übergoſſen. Die hinten herum gehende Thonwand folgt der Höhe der Mauer, ſo wie die Verfüllung mit wohlgeſtampfter Erde; doch daß dabey der Zug des Waſſers bis zur Waſſerſchraube nicht gehemmet werde.

Ich muß noch bemerken, daß, da die Mauern der Kammer und die Flügelmauern noch auswärts eine Docirung von 1 Zoll Anlage auf jedem Fuß Höhe haben, und unten über dem Sockelquader 2 Zoll zurück ſpringen, man ſich des hier folgenden Mittels bedienen kann, um das Zuhauen der Steine nach dieſer Schräge entübriget zu ſeyn. Bey der Zuſammenſetzung von Leger und Binder entſtehen aber drey Fälle, als: Tab. IX.

1) wenn auf dem Sockelquader a Fig. 15. Tab. IX. ein Leger b kömmt. Man ſiehet ohne weitläuftige Erklärung, daß, wenn der Leger a oben winkelrecht mit der Abdachung b c eingehauen wird, alsdann der Leger b, ſo wie die weiter herauf liegenden Steine d e, nicht brauchen behauen zu werden.

2) Kömmt der Leger f auf dem Sockelbinder g zu liegen, ſo wird der letzte eingehauen. Und wenn

3) ein Binder h auf dem Sockelleger i zu ſtehen kömmt, ſo wird der Binder h ausgehauen. Die Einſchnitte ſind alle gleich, und die kleine Seite verhält ſich zur großen, wie 12 Zoll zu 1 Zoll; und können, bevor ſie gelegt, angehauen werden. Die Hintermauerung mit Backſteinen braucht dem Gefälle der Quader nicht zu folgen, ſondern kann nur horizontal fortgehn.

Wird die Mauer vor Haupt mit Backſteinen aufgeführt, ſo iſt nur erforderlich, die der unterſten Lage nach hinten zu, ſo viel als nöthig, abzuhauen, oder beſſer abzuſchleifen. Hier würde dieſes bey 10 Zoll langen Backſteinen $\frac{5}{6}$, und bey denen, die nach der Länge gelegt werden, $\frac{5}{12}$ Zoll betragen: die hinten folgende bedürfen dieſes nicht, und werden wagerecht fortgemauert. Bey den Flügelmauern, die auch auf jedem Fuß Höhe einen Zoll Anlage zur Docirung haben, werden aber die Eckquader, wie bey A und B Fig. 2. Tab. VI. zu ſehn, nach dieſer Böſchung an der Stirn zugehauen. Mit den Backſteinen kann aber auf vorbeſagte Weiſe verfahren werden.

Hat die Mauer die Höhe des erſten Abſatzes h Fig. 4. oder die Hälfte der fünften Quaderlage erreicht, ſo wird über die ganze Mauer eine Kette von 3 Backſteinen dick in gutem Verband gelegt, mit Terrasmörtel weggemauert, und ein Guß darüber gemacht. Dieſe Ketten, die bey jedem Abſatz vorkom-

Tab. VI. und VII. men, ſind ſehr weſentlich, verhindern den Durchdrang des von unten herauf quellenden Waſſers ſehr, und geben dem Mauerwerk viele Solidität.

§. 142.

Da nun, ſobald die Grundpfähle dieſes beſchriebenen untern Bodens nebſt den Kernwänden eingerammet ſind, die Rammen weiter herauf gebracht werden; ſo wird während dieſer abgehandelten Arbeiten, das Fundament zu der obern Schleuſe benebſt dem Boden, und die Haupt- und Schlagſchwellen für die Thüren, auf die vorbeſchriebene Weiſe gelegt, befeſtiget und ſo vollendet ſeyn, daß die erſte Quaderlage mit der ſechsten der Kammer in Zuſammenhang gebracht, und alles in gleicher Höhe nach dem gegebenen Durchſchnitt Fig. 3. Tab. VI. fortgemauert werden kann. Zugleich wird der Boden der Umläufe von C bis D Tab. VII. Fig. 6. und 8. mit 6 Zoll dicken Platten belegt, die langen gefalzten Binder e eingebracht, und in ſelbige die Löcher für die Döbbels zu Aufſtellung der Schüttgewände k eingehauen, und alles wohl verklammert. Dieſe unterſte nebſt den noch folgenden Quaderſchichten werden zwey Backſteine, die übrigen aber nur 1½ Backſtein dick, mit Terrasmörtel hintermauert, das hinterliegende Gemäuer aber mit Felſenſteinen und Kalkmörtel aufgeführt; und dabey das oft erwehnte Übergießen mit fließendem Mörtel und die durchgehende Kette von 3 Backſteinen dick, als d i Fig. 4. Tab. VI. nicht vergeſſen.

Von den obern Umläufen habe ich ſchon §. 122. eine ſo ausführliche Beſchreibung gegeben, daß ich nur noch zu erwehnen brauche, daß deſſen Widerlagen nebſt dem Gewölbe, ſo wie das Mauerwerk an Höhe gewinnt, auch weiter herauf geführt wird.

Sind nun alle Quaderlagen gehörig gelegt, und nach den Profilen mit Backſteinen und Felſenſteinen bis unter die Deckplatte, ausgenommen die mittlern Strebepfeiler, welche 1 Fuß niedriger bleiben können, hintermauert, ſo werden die §. 127. beſchriebenen Anker eingelegt.

Bey dem Einlegen wird das Halsband an ſelbige angebracht und alle Vorſicht angewand, damit deſſen Mittelpunkt mit dem des Thürzapfens ganz genau lothrecht zutreffe. Bevor die Anker eingemauert werden, überzieht man

ſie mit einer Maſſe von Pech und Öl, legt ſie ganz horizontal, und läßt ſie in ihrer ganzen Höhe in die Quader der Drehſtänder ein. Die Querriegel oder Stangen müſſen hinter Quader oder große Felſenſteine ſo angebracht werden, daß ſie ganz unverrückt erhalten und nicht ausweichen. Überdem werden ſie noch in ihrer ganzen Länge mit ſchweren Steinen ſo viel möglich gedeckt und tüchtig vermauert.

§. 143.

Die Schleuſenthüren, die während der Zeit völlig fertig gemacht und bis auf die Drehbalken zuſammengeſetzt ſind, werden nunmehro mit aller Vorſicht durch Winden, Taue und Menſchenhände in die Schleuſe hinabgelaſſen, die Pfannen der Drehſtänder auf die Zapfen gebracht, und die Thür mittelſt untergelegter Hölzer und Keile, ſo ins Loth eingerichtet, daß der Drehſtänder die Ründung der Quader füllet, damit das wieder gelöſete Halsband darum gelegt, und mittelſt der Bolzen und den Mutterſchrauben bleibend befeſtiget werden kann. Da bey dieſer Verrichtung, die Thüren den für ſie beſtimmten Raum in der Mauer einnehmen, ſo werden auch die Drehbalken aufgelegt und durch eiſerne Bänder mit den Thürſtändern verbunden. Die Thüren müſſen eine Zeitlang hin und her gedrehet werden, damit die Drehſtänder ſich in die Quaderründung gut einreiben. Auch muß beſonders dahin geſehen werden, daß der unterſte Riegel der Thüren, ſich genau an die Schlagſchwelle lege, und die Thüren unter ſich in ihrer ganzen Höhe vollkommen zuſammen ſchließen. Es iſt am beſten, bey dem Zimmern die ſchräge Fläche des Zuſammenſchlags etwas vollſtändig zu laſſen, nur nachdem ſie eingehangen, den Überfluß wegzunehmen, und die ſcharfen Ecken mit dem Hobel auf etwa 1 Zoll abzukanten; weil ſie alsdann beſſer ſchließen.

Die Bohlenbekleidung der Thüren und Schütten werden an beiden Seiten gut kalfatert, alles Holz durch angezündete Strohwiſche erwärmt, zweymal mit heißem Theer übergoſſen, und zuletzt mit Pech überzogen. Auch wird nunmehro der ganze Schleuſenboden zum letztenmal getheert und ausgepicht.

Endlich werden die 6zölligen Deckplatten, ſo wie es der Grundriß Fig. 1. Tab. VI. bey y zeigt und wie §. 122. angewieſen, nebſt dem 5 Fuß breiten

Steinpflaſter gelegt; die Geſtelle zu den Winden mit eiſernen Bolzen befeſtiget und die Schütten eingebracht. So wie dann auch zum Aufziehn der Schütten in den unterſten Thüren, die Haspel und Rollen an die Drehbalken befeſtiget werden.

Zuletzt werden alle Quader und ſämmtliche Stirnmauern von Backſteinen, mit einem Mörtel von Kalk und Ziegelmehl wohl ausgefuget, verſtrichen und verputzet, und zwar bevor man die Stellagen wegräumt und herausbringt. Beſonders müſſen die Quaderfugen ſo lange geſtrichen werden, bis der Mörtel trocken und ſchwarz wird.

Soll das Waſſer in die Schleuſe gelaſſen werden, ſo muß ſolches zum erſtenmal nicht plötzlich, ſondern nur nach und nach mit aller Vorſicht geſchehen, und dabey wohl beobachtet werden, ob ſich etwa ein Fehler äußert, der dann gleich zu verbeſſern geſucht werden muß.

§. 144.

Zum Beſchluß dieſes Abſchnitts, muß ich noch eines Umſtandes erwehnen, der ſich beim Schleuſenbau wohl ereignet, und wenn demſelben nicht vorgebauet wird, von gefährlichen Folgen ſeyn kann. Es iſt nemlich der, wenn ſich eine etwas ſtarke Quelle im Boden anfindet, ſo würde ſolche, ſich ſelber überlaſſen, im Stande ſeyn, den ganzen Grundbau der Schleuſe mit der Zeit zu zerſtöhren. Dieſem kann und muß man aber gleich vorkommen, ſie auffangen, mit einem kleinen Mauerwerk von Backſteinen, in Terras geſetzt, umgeben, und ihr eine Öffnung im Schleuſenboden laſſen, wo ſie durchkommen kann; oder wenn ſie unter den Seitenmauern ſich findet, durch einen kleinen gemauerten Canal, nach unten zu, ableiten.

Ich habe mit Fleiß den Bau der Schleuſen etwas weitläuftig beſchrieben, um eines Theils nichts, was das Detail betrifft, zu übergehen, andern Theils aber deswegen, damit ich bey der Beſchreibung der übrigen Werke, deren Bau, ohnerachtet der Verſchiedenheit ihrer Conſtruction, doch immer viele Ähnlichkeit hat, dieſes nicht zu wiederholen brauche, ſondern mich nur, wenn es die Umſtände erfordern, lediglich darauf beziehen kann.

Zehnter Abſchnitt.

Beſchreibung einer Stauſchleuſe, der runden Schleuſe bey Agde und einer Schleuſe bey St. Omer, Ecluſe des Gardes genannt.

§. 145.

Die Stau- oder Schüttſchleuſen ſind eine ſehr alte Erfindung der Holländer oder auch der Italiener. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß ſolche anfänglich gebraucht wurden, um ein oder anderes Binnenwaſſer oder kleinen Bach aufzuſtauen, und es zum Bewäſſern zu benutzen.

Man kann ſich leicht vorſtellen, daß ſehr bald die Idee entſtehen mußte, eine innere Schiffahrt dadurch zu bewürken, ſo lange die Kaſtenſchleuſen noch nicht erfunden waren. Schon im Jahr 1390, als die Stecknitzſchiffahrt zwiſchen Lauenburg, Mölln und Lübeck angelegt, und dadurch eigentlich die Oſtſee mit der Elbe, folglich auch mit der Nordſee in Verbindung geſetzt wurde, erbauete man dergleichen, um das Gefälle der Delvenau, die nach der Elbe läuft, und der Stecknitz, die aus dem Möllnſchen See ihren Urſprung hat, und bey Genin ohnweit Lübeck in die Trave fällt, zu mäßigen: und bis jetzt hat man auf dieſer Fahrt noch 13 derſelben beybehalten. Bey Mölln und bey der Palmſchleuſe ohnweit Lauenburg ſind im 17ten und 18ten Jahrhundert ſteinerne Kaſtenſchleuſen erbauet, die ſo groß ſind, daß 8 und 12 Stecknitzſchiffe von 65 Fuß Länge und 13 Fuß Breite darin Raum haben. In Zeit von 400 Jahren ſind alle die übrigen hölzernen Stauſchleuſen zwar ver-

Tab. IX. ſchiedentlich ganz erneuert, auch einige von Stein gebauet, ohne viele und weſentliche Veränderungen dabey angebracht zu haben: vielmehr kann man annehmen, daß ſie, im Ganzen betrachtet, ihre erſte Form treulich beybehalten haben.

Hievon muß ich jedoch eine derſelben, nemlich die Dükerſchleuſe, die ich ſelbſt im Jahre 1789 von Stein erbauen müſſen, ausnehmen. Ich ſage mit Fleiß, müſſen, denn weit lieber würde es mir geweſen ſeyn, nach dem wegen dieſer Schiffahrt 1779 entworfenen Project, Kaſtenſchleuſen anzulegen. Doch dieſe Sache war dermalen, ſo wie auch faſt noch jetzt, nicht zu der gehörigen Reife gediehen, und da die alte Schleuſe nicht länger zu halten war, ſo mußte unumgänglich eine neue erbauet werden. Weil ſolche ſich auch ſeit 15 Jahren ſehr gut gehalten, und ihrer Erwartung völlig entſpricht, ſo glaubte ich es unſerer Abſicht nicht entgegen zu ſeyn, wenn ich ſelbige auswählte, um einen vollſtändigen Begriff von dieſen Schüttſchleuſen zu geben. Fig. 9. Tab. IX. iſt der Grundriß, Fig. 10. der Durchſchnitt nach der Länge von A bis B, Fig. 11. der Durchſchnitt nach der Breite von C bis D, und Fig. 12. der von D bis E.

§. 146.

Dieſe Schleuſe iſt von a bis d, Fig. 9. und 10., 38 Fuß lang und 18 Fuß im Lichten breit. Von a bis an den Hauptbalken c iſt 18 Fuß, und von da bis ans Ende bey d 20 Fuß. b c iſt die Vertiefung, wo ſich die Thüren einlegen. Die Flügelmauern a e und d f ſind 13 Fuß lang, im Grunde 4 und oben 3 Fuß dick. Die Seitenmauern ſind am Boden 6 Fuß und oben 5 Fuß dick. Bey g iſt ein Strebepfeiler zur Verſtärkung der Seitenmauer und Befeſtigung der Thüranker. Der untere Theil des Grundriſſes zeigt von e nach a, d und f, die erſte Quaderlage, ihre Verbindung durch Binder und Leger, die Hintermauerung mit Backſteinen, und die rauhe Mauer von Feldſteinen; ſo wie a b c d Fig. 10. die innere Bekleidung von Quader, in abwechſelndem Verband mit Binder und Leger. Auch werden die Durchſchnitte Fig. 11. und 12. alles Übrige was das Mauerwerk angehet, deutlich darſtellen.

Das Fundament beſteht aus einem Roſt von Längebalken h i Fig. 10., und Querbalken k l Fig. 11. und 12., die auf die Hälfte ineinander verkämmt ſind. Dieſer Roſt ruhet auf Grundpfählen m, die da wo die drey Kernwände n hinkommen, 10 Zoll quadrat, die übrigen aber rund, und ſämmtlich 10 Fuß lang ſind. Oben iſt der Roſt mit einem Boden o von dreyzölligen eichen Bohlen durchgehends gedeckt, über welchem noch ein anderer p von 2 Zoll Dicke liegt, der aber nur bis an die Schleuſenmauer reicht. Unter dem Boden und hinter den ſämmtlichen Mauern liegt eine Thonlage q, $1\frac{1}{2}$ und 2 Fuß dick. Die Roſtfächer ſind zwiſchen dem Thon und dem gebohlten Boden mit Backſteinen ausgemauert, und oben ſind die Seiten- und Flügelmauern auf 2 Fuß vom Rande mit 6 Zoll dicken Platten r gedeckt, und mit einem 5 Fuß breiten Pflaſter s verſehen. Die Schlagſchwelle t, ſpringt in der Mitte $1\frac{1}{2}$ Fuß vor, und iſt 8 Zoll höher als der Boden gegen A, mit dem untern Boden D u aber in gleicher Höhe. Die Seitenmauern ſind über dieſem Boden als u v, Fig. 12., $9\frac{1}{2}$ Fuß hoch. Die Thüren beſtehen aus dem Drehſtänder w, dem Schlagſtänder x, den zwey Zwiſchenſtändern y, dem Ober- und Unterriegel z und dem Schrägband 1. Alle vier Ständer ſind von unten nach oben mit einem Falz verſehen, an welchem ſich die Schütten anlegen. Die Thüren werden vermittelſt eines 24 Fuß langen Drehbaums 2. bewegt. Die kleinen Ständer 3. zwiſchen dem Oberriegel und dem Drehbaum, dienen als Geländer der kleinen Brücke 4., die längs den Thüren hergehet, der Schütten wegen aber 4 Zoll davon abſteht, und auf 4 Conſolen ruhet, die an den kleinen Ständern, und dem Dreh- und Schlagſtänder, mit eiſernen Bolzen befeſtigt werden. Tab. IX.

Der Drehſtänder hat unten einen Zapfen, oben ein Halsband, bewegt ſich in einer Büchſe, wie bey andern Schleuſen, und iſt, ſo wie der Schlagſtänder, mit dem Ober- und Unterriegel durch eiſerne Bänder feſt verbunden, die von geſchmiedetem, der Zapfen und die Büchſe aber von gegoſſenem Eiſen ſind. Die Thüren müſſen zwar dauerhaft aber auch ſo leicht als möglich ſeyn. Die Drehſtänder können $\frac{12}{9}$ Zoll, die Schlagſtänder $\frac{10}{9}$, die Ober- und Unterriegel nebſt den Schüttſtändern $\frac{9}{9}$ Zoll, der Drehbalken aber am dicken Ende $\frac{16}{10}$ Zoll halten. Und um der Thür deſtomehr Gleichgewicht zu geben, kann überdem am Ende bey 6. noch ein ſchwerer Stein darauf befeſtigt werden.

Tab. IX. Jede Thür hat 3 Fächer, und in jedes kommen 4 Stechſchütten, die $2\frac{1}{2}$ Fuß breit und 2 Fuß hoch ſind, und über einander geſetzt, die ganze Öffnung verſchließen, wie Fig. 11. ohne weitere Erklärung deutlich zeigt. Sie beſtehen aus 1 Zoll dicken Brettern, und ſind an Schüttſtangen von 3 Zoll quadrat ſo befeſtigt, daß wenn ſolche eingeſetzt, letztere eine der andern nicht im Wege iſt. Ihre Länge iſt verſchieden, nachdem ſie hoch oder niedrig ſtehen, ſie müſſen aber oben bey 5. 2 Fuß über den Drehbalken hervor ragen, und alle 4 Zoll mit Löchern verſehen ſeyn, durch welche ein Bolzen geſteckt werden kann, der durch den Knecht oder hölzernen Hebel Fig. 14. gehet, womit die Schütten ſehr leicht aufgezogen, und eine nach der andern heraus genommen werden kann. Man macht jedoch mit den obern Schütten den Anfang, weil alsdann nicht allein das Waſſer ſich erniedrigt und dadurch der Druck auf die untern geringer wird, ſondern auch ſelbſt das überfallende Waſſer einen Gegendruck veranlaßt, der das Aufziehen der untern Schütten ſehr erleichtert.

§. 147.

Wenn die Stecknitz viel Wäſſer hat, ſo ſtehet es gewöhnlich oben 8 Fuß hoch vor den Schütten und unten 4 Fuß; bey trockner Zeit aber oben kaum 7 Fuß und unten 3, höchſtens $3\frac{1}{2}$ Fuß. Das Gefälle des Waſſers, wenn die Schütten gezogen ſind, iſt alſo im Durchſchnitt $3\frac{1}{2}$ Fuß; und man kann ſich leicht vorſtellen, daß bey der dadurch erhaltenen Geſchwindigkeit von $14\frac{1}{2}$ Fuß in einer Secunde, dieſes Herabſtürzen des Waſſers mit vielem Geräuſch geſchiehet, und ſo heftig auf dem Boden gleich vor der Schleuſe würket, daß wenn er nicht von beſonderer natürlicher Feſtigkeit oder durch die Kunſt verbeſſert iſt, derſelbe gar bald tief ausgeſpült, die vorderſte Kernwand entblößt wird, und der Schleuſe ein großer Nachtheil dadurch entſtehen kann. Zugleich würkt dieſes Sturzwaſſer auf die Ufer, unterſpület ſolche, bricht ſie nach und nach ab, und macht ſich einen Kolk, der immer größer wird. Dieſen beiden unausbleiblichen Nachtheilen kann nur dadurch vorgebauet werden, daß nach Maßgabe der Feſtigkeit des natürlichen Bodens, ein hinlänglich breiter Vorboden F Fig. 9., der aus einem auf Pfählen ruhenden Roſt beſtehet, aus Länge- und Querbalken zuſammen geſetzt iſt, und deſſen Fächer, mit Steinen entweder feſt ange-

füllt oder gepflaſtert ſind; wie ſolcher ſchon §. 129. beſchrieben worden; auch daß das Ufer auf einige Länge mit einer Vorſetzung G H, Fig. 9. und 10. gedeckt werde, die aber nur ſo hoch zu ſeyn braucht, daß der Holm über das untere Waſſer zu liegen kommt. Dieſe Vorſetzung gehet mit einem Flügel H I in das Ufer, um das Hinterlaufen zu behindern, und wird durch die eingelegte Anker I L und L K, gegen den Druck der dahinter liegenden Erde, verſtärkt. Die Bekleidung M von wenigſtens zweyzölligen eichen Bohlen, wird mit Heidſoden, mit Moos oder, welches am beſten, mit einer Thonlage gefuttert. Auch kann man allenfalls die Ufer noch auf eine Länge, und bis dahin, wo die Würkung des Waſſers mehrentheils aufhört, mit einer doppelten Verzäunung H N verſehen. Tab. IX.

Ohnerachtet aller Vorſicht, iſt doch dieſer Vorboden und die Vorſetzung ſehr vielen Zufällen unterworfen, und beide erfordern öftere Ausbeſſerungen. Beſonders iſt letztere nicht von langer Dauer, muß in Zeit von 20 Jahren faſt neu gemacht und oft noch verlängert werden. Man kann deswegen die geſammten Koſten einer ſolchen Stauſchleuſe wenigſtens auf 7 bis 8000 Rthlr. anſchlagen, welches mehr als der dritte Theil iſt, was eine Kaſtenſchleuſe von 8 Fuß Fall, zu erbauen, erfordert; wie wir demnächſt zeigen werden, wenn von den Anſchlägen gehandelt wird.

§. 148.

Wir wollen nunmehro zeigen, mit welchen Unbequemlichkeiten das Spiel dieſer Schleuſen beym Durchgang der Schiffe, begleitet iſt, die Waſſerverſchwendung zu berechnen ſuchen, und durch einem Vergleich mit den Kaſtenſchleuſen, die außerordentlichen Vorzüge, welche dieſe für jene haben, überzeugend darſtellen.

Die Stecknitzſchiffahrt, iſt außerdem zwiſchen den Hahnenburgerſchleuſen bey Mölln und der Stauſchleuſe ohnweit Grambeck ausgegrabenen Canal, der die eigentliche Verbindung zwiſchen dem Möllnſchen-See und dem vormals ſogenannten Delvenau-Fluß macht und zum Waſſerbehälter dient, eine bloße Flußfahrt, deren außerordentlich krummer Lauf nicht allein völlig beybehalten, ſondern ſich auch ſo ſehr verſchlimmert hat, daß an vielen Stellen, die Schiffe eine viertel,

Tab. IX. ja an einigen wohl eine halbe Stunde in den Serpentinen herum fahren, ohne im Ganzen ihrem Ziele einen Schritt näher gekommen zu ſeyn. Und was widerſprechend ſcheint, ſo dürfen, wegen Beſchaffenheit der Fahrt, dieſe Serpentinen, einige ausgenommen, nicht durchgeſtochen werden, ſondern ſie müſſen bleiben; und zwar deswegen, weil außer dem Gefälle der Schüttſchleuſen, jeder zwiſchen zwey derſelben belegene Theil des Fluſſes, ſein urſprüngliches Gefälle eigentlich noch unverändert beybehalten hat. Z. B. Wenn die Düker- und die in einer Entfernung von 2500 Ruthen nach den Krümmen zu rechnen, unterhalb ohnweit der Elbe belegene Palmſchleuſe, zugleich geſtauet ſind, ſo beträgt der Unterſchied ihres Waſſerſpiegels 8¼ Fuß; und wenn, wie man als gewiß vorausſetzen kann, die Waſſertiefe oberhalb den Thüren beider Schleuſen einander gleich iſt, ſo behält auch das Flußbette eben dieſen Fall. Würden die Krümmen durchgeſtochen, ſo könnte dadurch die Länge um 5 bis 600 Ruthen abgekürzt, und die Geſchwindigkeit des Laufs ſehr befördert werden. Und wenn man den Aufenthalt, welchen die Krümmen an ſich ſelbſt verurſachen, mit in Rechnung bringt, ſo wird dieſe Geſchwindigkeit gewiß verdoppelt, aber auch ſo ſtark werden, daß ſie die Geſchwindigkeit des Schiffs, weit mehr als jetzt überſteigt. Das Waſſer wird ſeinem Gefälle folgen, unter dem Schiffe bald weglaufen, und ſolches auf dem Boden ſo lange ſitzen laſſen, bis es von oben wieder Waſſer erhält, auf und mit welchem, es eine neue Strecke weiter vorwärts kommen kann. Auch die heraufgehende Schiffe würden mehr Widerſtand finden, und das Ziehen beſchwerlicher und koſtbarer werden.

§. 149.

Das einzige Gute, was dieſen Stauſchleuſen in Anſehung der Schiffahrt eigen iſt, beſtehet darin, daß, wenn ſolche einmal geöffnet ſind, mehrere Schiffe zugleich herauf und herunter gehen können. Bey jeder Stauſchleuſe ſind, weil der Waſſerzufluß für eine ununterbrochene Fahrt nicht hinreichend iſt, in jeder Woche drey ſogenannte Zapfeltage, als an welchen ſie nur geöffnet wird, feſtgeſetzt; da ſich dann auch gewöhnlich 6 bis 9, ſelten 12 Schiffe, an jeder Seite der Schleuſe anfinden. Die unterhalb zunächſt gelegene Schleuſe muß zugeſetzt ſeyn, wenn hier die Stechſchütten nach und nach herausgezogen, und

das Waſſer ſo weit abgelaſſen wird, daß die oberhalb befindlichen Schiffe erſt herunter, und die heraufgehenden nach dieſen die Schleuſe paſſiren können. Dieſes aber deutlich zu erklären, müſſen wir die 13te Figur zu Hülfe nehmen. Tab. IX.

a b ſey die Höhe von 7 Fuß, auf welche das obere Waſſer a c geſtauet iſt, und b d die Höhe von 3 Fuß oder die Tiefe des untern Waſſers d e, vor der Schütte. Wenn die Schütten gezogen werden, müſſen ſowohl die obern als untern Schiffe ſich in einiger Entfernung von der Schleuſe feſt legen, damit ſie nicht durch den Strom zur Unzeit mit fortgeriſſen werden. Erſtere dürfen ſich der Schleuſe nicht nähern, bis die Thüren völlig aufgemacht ſind, welches nicht viel eher geſchehen kann, als bis das Waſſer eine ſchräge Fläche f g bildet, die, wenn der obere und untere Canal gleiche Breite beſitzt, zwey halbe Prisma a f h und d h g entſtehen läßt, die dem Inhalt nach einander gleich ſeyn müſſen; weil in letzteren nur das Waſſer enthalten ſeyn kann, was aus erſteren abgefloſſen; mithin da a f = d g angenommen werden kann, ſo muß auch a h = d h = $\frac{a\,d}{2}$ ſeyn. Mithin können alsdann die leeren Thüren, deren Ständer bloß den nunmehro ſehr geſchwächten Druck und Zug des Waſſers auszuſtehen haben, mittelſt der Drehbalken geöffnet, und die Schiffe von oben, auf dem ſehr flachen Abhang f g, wiewohl mit Vorſicht aber ohne alle Gefahr, herunter gehen. Sobald dieſe unten angekommen, nähern ſich die untern der Schleuſe, und da während der Zeit, der Abgang der Fläche f g ſich noch beträchtlich der Horizontale mehr genähert, ſo finden auch dieſe keine Schwierigkeit, heraufwärts die Schleuſe zu paſſiren. Es könnten zwar nunmehro die Thüren wieder zugemacht, und die Schütten wieder eingeſetzt werden; wenn nicht der Fall, deſſen ich vorher erwehnt, einträte, nemlich: daß das Waſſer wegen des natürlichen Gefälles des Fluſſes, geſchwinder abläuft als die Schiffe fortgehen, weswegen ihnen dann noch eine große Menge Waſſer nachgeſchickt werden muß, damit ſie auf und mit ſelbigen noch eine Strecke fortſchwimmen können. Aus dieſem wird man ſchon zur Genüge erſehen, wie fehlerhaft eine ſolche Flußfahrt iſt. Daß viele Zeit darauf verwand wird, beweiſet ſich von ſelbſt dadurch, daß eine Reiſe von 7 Meilen, zwiſchen Lübeck und Lauenburg, hin und wieder zurück, nie unter 4 Wochen, gemeiniglich aber erſt in 5 und 6 Wochen zurückgelegt wird; die doch

Tab. IX. bey einer andern ſehr möglichen und im Verhältniß des davon zu erwartenden großen Nutzens, nicht ſehr koſtbaren Einrichtung, in eben ſo viel Tagen abgethan werden kann.

§. 150.

Die Waſſerverſchwendung einer ſolchen Durchfahrt, können wir mit Beyhülfe der vorſtehenden Data berechnen, wenn wir noch den Erfahrungsſatz hinzuſetzen, daß wenn die Schütten gezogen ſind, wenigſtens 6 Minuten verlaufen, bevor das abfließende Waſſer die Fläche f g erreicht, und den Punkt h, als die Mitte von a d durchſchneidet. Nach dem Herrn Bellidor, iſt die Geſchwindigkeit von a b oder von 7 Fuß, 20 Fuß 6 Zoll, und von b d oder von 3 Fuß als Gegendruck, 13 Fuß 5 Zoll in einer Secunde, und wenn man

20′, 6″ mit 7 multiplicirt = 143′, 6″
und 13′, 5″ „ 3 „ „ 40′, 3″

und von dem Unterſchied 103′, 3″, $\frac{2}{7}$ nimmt, ſolchen mit a b = 7′ dividirt, ſo erhält man 9′, 10″ für die mittlere Geſchwindigkeit. Dieſe mit 6 Minuten oder 360 Secunden und mit dem Inhalt der Öffnung als 16 . 7 = 112 multiplicirt, und das Produkt halb genommen, weil das Gefälle immer ſchwächer wird, und ſich am Ende ganz verliert, ſo wird die Waſſerverſchwendung in dieſer Zeit 198,240 Cubicfuß ſeyn. Und dieſe Quantität iſt kaum der vierte Theil von dem Waſſer, welches den Schiffen noch nachgeſchickt wird. Dieſes angenommen, würde die Waſſerverſchwendung überhaupt betragen 991,200 Cubicfuß; womit höchſtens 24 Stecknitzſchiffe, die jedes 6$\frac{2}{3}$ Laſt tragen, alſo 160 Laſt durchgeſchleuſet werden. Eine Kaſtenſchleuſe, die, um ſolche mit dieſer Schleuſe zu vergleichen, nur 4 Fuß Fall haben ſoll, dabey zwiſchen den Thüren 100 Fuß lang und 20 Fuß breit iſt, erfordert für jedes Schiff 8000 Cubicfuß; mithin können 124 Schiffe damit durch die Schleuſe gebracht werden, wovon jedes 20 Laſt, folglich zuſammen 2480 Laſt tragen. Welche Erſparung an Zeit, Schiffen und Koſten!

Um noch zu ſehen, wie weit ſich in der gegebenen Zeit der Ablauf gegen f hinauf erſtreckt, wollen wir die Normalbreite des Fluſſes zu 50 Fuß annehmen, mithin iſt a f h die Hälfte eines Parallelepipedums, deſſen cubiſcher Inhalt

= 198240 Fuß. Die Breite 50 und die Höhe a h = 2 Fuß iſt; folglich iſt 198240 : 50 = 3965 Fuß = a f, und der Neigungswinkel a f h = $\frac{2 \cdot 206264}{3965}$ = 104 Secunden oder 1 Minute 44 Secunden, welche jedes Schiff ohne alle Gefahr paſſiren, und wo das Waſſer die Öffnung der Thüren nicht mehr behindern kann. Tab. IX.

§. 151.

Der Herr Bellidor giebt im 3ten Capitel ſeines 4ten Buchs der Waſſerbaukunſt, eine kurze Nachricht und eine Zeichnung von dieſen Stauſchleuſen; die von Vorbeſchriebenen nur darin unterſchieden, daß die drey mittelſten Schüttſtänder an einen Drehbaum hängen und unten durch eine eiſerne Stange verbunden ſind; und daß zum Übergang des Schleuſenwärters, der die Stechſchütten aufzieht, noch ein beſonderer Drehbaum angebracht iſt, der blos als Brücke dienet und deswegen mit einem Geländer verſehen iſt.

Dieſe Schleuſe ſcheint mir noch mehr zuſammen geſetzt, und ihr Öffnen noch ſchwerer zu ſeyn, als die alten Stecknitzſchleuſen, denen ſie ſich in Anſehung der Conſtruction der Schüttung ſehr nähert; weil hier alle Ständer an einem Drehbaum hängen, der bey letztern, den zwey Thürrahmen, wovon jeder 2 Fach ausmacht, und die um ein Fach von einander entfernt ſind, nur zur Stütze und dem Schleuſenwärter zugleich zur Brücke dient, das Geländer aber über den Thürrahmen angebracht iſt.

Der Herr Bellidor iſt weit entfernt, dieſe Schleuſen, als zur guten Schiffahrt tüchtige, zu empfehlen, und will ſie nur zum Aufſtauen der Flüſſe gebrauchen, um den ſchnellen Zug des Waſſers an einigen Stellen zu mäßigen, Überſchwemmungen zum Schutz der Feſtungen zu machen, und das Bewäſſern eines dürren Stück Landes dadurch zu bewürken.

§. 152.

Da aber der Herr de la Lande in ſeiner Beſchreibung von der Schiffbarmachung des Charante-Fluſſes in der Provinz Poitou, die Nachricht giebt, daß nach dem genehmigten Project des Herrn Treſaguet, auf dieſer Fahrt, 3 Kaſten- und 70 Stauſchleuſen, nach ſeiner angebrachten Verbeſſerung von Quaderſteinen

angelegt werden ſollen, und im December 1777 würklich ſchon 6 der letzteren erbauet ſind; ſo will ich das Weſentlichſte, was er darüber ſagt und zu unſerer Belehrung dienen kann, herſetzen.

Dieſe 6 Stauſchleuſen, die über- und unterhalb Angouleme liegen, dienen täglich zum Durchgang der mit 60 Tonnen, zu 2000 Pfund gerechnet, beladene Gabarren oder Flußſchiffe, die mit Hülfe einer Erdwinde, welche durch 6 Mann gedrehet wird, in 10 bis 12 Minuten, über das Gefälle dieſer Schleuſen von 3 bis 3½ Fuß hinaufgezogen werden. Bey denen ſchon auf der untern Charante befindlichen Schüttſchleuſen wurden zum Heraufziehen eines Schiffes 30 paar Ochſen gebraucht, die zuſammen zu bringen und die Durchfahrt zu bewerkſtelligen, oft einen ganzen Tag erforderte.

Weiter ſagt der Herr de la Lande: dieſe Stauſchleuſen laſſen ſich nur da anbringen, wo das Gefälle nicht über 3 Fuß, iſt es ſtärker, ſo muß man Kaſtenſchleuſen, und fürnemlich alsdann anlegen, wenn man wenig Waſſer hat; weil die Schüttſchleuſen, die während der Zeit, daß die Schiffe herauf und herunter gehen, offen bleiben, weit mehr Waſſer als die Kaſtenſchleuſen verſchwenden, die nur brauchen angefüllt zu werden.

Bey Flüſſen die wenig Gefälle haben und in Wieſen fortlaufen, die nicht über dem Waſſerſpiegel erhaben ſind, auch hin und wieder Mühlen haben, deren Baſſins mit Dämmen eingeſchloſſen, wird es oft vortheilhaft ſeyn, neben den Mühlen, auf einem um ſelbige herum gezogenen Canalarm, Schüttſchleuſen anzulegen, die eben daſſelbe Gefälle von 2½ bis 3½ Fuß haben. Wenn alſo Waſſer genug vorhanden, können Mühlen und Schiffahrt zuſammen beſtehen. Wollte man hier Kaſtenſchleuſen anlegen, ſo würden die Mühlen eingehen, und hohe Dämme angelegt werden müſſen; ja wenn auch eine Kaſtenſchleuſe anſtatt drey Schüttſchleuſen hinreichte, ſo würden die Koſten davon auch drey Mal ſo groß ſeyn, mithin ſich völlig ausgleichen. Der Charante-Fluß iſt gerade in den beſagten Umſtänden, und dieſes hat den Herrn Treſaguet bewogen, ſich der Stauſchleuſen zu bedienen, nachdem er ſolche verbeſſert hatte.

Von den alten auf den ſchiffbaren Flüſſen und der untern Charante befindlichen Stauſchleuſen, ſagt der Herr de la Lande: es ſind ſehr beſchwerliche

und oft gefährliche Durchgänge, ſowohl für die Schiffe als die Menſchen, welche ſie über einen Waſſerfall von 3 bis 4 Fuß Höhe führen, der gefahrvoll beym Abſteigen, und ſehr beſchwerlich beym Heraufgehen iſt. Und da ſie in der Mitte des von Deichen eingeſchloſſenen Fluſſes angelegt ſind, ſo wird bey großem Waſſer, dem Schleuſenwärter, der die Schütte zieht, ſeine Arbeit ſehr erſchwert, und die Schiffe ſind zu weit vom Ufer entfernt, wo man doch die Anſpannung, der zum Heraufziehen der Schiffe beſtimmten Ochſen vornehmen muß.

Gehet nun noch überdem die Richtungslinie des abſchießenden Waſſers gegen das Ufer, ſo ſehen ſich die Schiffer genöthigt, das durch einen ſchnellen Strom fortgeriſſene Schiff kurz umzudrehen, und das Rauſchen des herunter ſtürzenden Waſſers, in welchem ſie ohnehin ſchon alle Mühe haben, das Schiff zu regieren, noch zu vermehren; wodurch denn öftere Zufälle entſtehen, und jährlich einige Schiffe verunglücken. Endlich bedurfte das Öffnen und Schließen der Stauſchleuſen, auch einer Verbeſſerung. Der Gebrauch, ſolche mit Stechſchütten, oder aufeinander gelegte Balken zu ſchließen, hatte die Nachtheile, daß ſtets vieles Waſſer durchſeigte; daß viele Zeit zum Ziehen dieſer Schütten, zum Aufholen der Balken, und beide wieder einzuſetzen, erfordert wurde, und daß beſonders die zu dieſer Arbeit gebrauchte Schiffer, Gefahr liefen, ihr Leben zu verlieren, und auch oft dabey verunglückten.

§. 153.

Der Herr Treſaguet hat bey ſeinen neuen Schüttſchleuſen auf der Charante, allen dieſen Beſchwerden dadurch abgeholfen, daß er da, wo Mühlen auf dem Fluſſe befindlich ſind, ſich der Umleitungsgräben bedient, und die Stauſchleuſen darauf angelegt hat. Und da der Fluß längs ſeinen Ufern eben ſo tief als in der Mitte iſt, ſo hat derſelbe dieſen Umſtand genutzt, und die Schleuſen auf das Ufer ſelbſt, da wo der Deich am höchſten, und am mehrſten von der Mühle entfernt, angelegt; wodurch die Vortheile erhalten worden: daß der Durchgang der Schiffe, denen Mühlen weniger beſchwerlich, und die Zeit ihres Stillſtandes abgekürzt wird. Und weil eine der Seitenmauern jederzeit an dem Ufer heraus geht, ſo kann der Schleuſenwärter von da

Tab. IX. ab, die Schütten aufziehn und zuſetzen; die Winde, zum Heraufziehen der Schiffe, kann an dem ſchicklichſten Orte, und ſo plazirt werden, daß das Tau mit der Richtung der Fahrt den möglichſt kleinſten Winkel macht. So wie dann auch das An- und Abſpannen der Zugthiere, und das An- und Abhängen des Zugtaues, weit bequemer geſchehen kann. Ja an einigen Orten hat die Schleuſe ganz oder doch zur Hälfte in feſtem Boden angelegt werden können. Nach den gemachten Beobachtungen und Erfahrungen, fand der Herr Treſaguet, daß der Waſſerſturz von 3 bis 4 Fuß, auf 60 Klafter Entfernung noch eine merkliche Bewegung verurſachte; weswegen er dann, nicht allein die Seitenmauern nach unten zu, mithin die ganze Schleuſe verlängerte, ſondern auch in dieſer Richtung den untern Canal 60, 80 und wo es die Gegend erlaubte, noch mehrere Klafter lang machte, damit die Schiffer nicht nöthig hatten, in dem eigentlichen Waſſerſturz die Wendung des Schiffs vorzunehmen, und der Gefahr entgiengen, ſolche durch das Anprellen an das gegenſeitige Ufer, zertrümmert zu ſehn. Die Länge der Schleuſenmauern muß ein gewiſſes Verhältniß zu der Höhe des Gefälles haben. Bey 12 bis 25 Zoll ſollen ſie wenigſtens 30 Fuß lang ſeyn, damit in dem obern Theil ein hinlänglicher Raum zur Vertiefung für die Thüren, und im untern Theil ein ſo langes Gerinne bleibe, das hinlänglich ſey, um zu verhindern, daß das herunter fallende Waſſer den Boden unterhalb dem Gerinne nicht austiefe. Bey 26 bis 31 Zoll Fall, ſoll die Länge 33 Fuß; bey 32 bis 37 Zoll, 36 Fuß, und bei 38 bis 45 Zoll, als das größeſte Gefälle, ſollen ſie 40 Fuß Länge haben.

Sonſt wurden dieſe Stauſchleuſen mit Stechſchütten, mit horizontal aufeinander gelegte Balken, oder mit gewöhnlichen Schütten geſchloſſen; an deren Stelle hat der Herr Treſaguet die Schleuſenthüren mit gutem Erfolg auf der Charente eingeführt. Da der Herr de la Lande keine Zeichnung von dieſen Schleuſen gegeben hat, woraus die Zuſammenſetzung der Thüren zu erſehen; die Thüren der Tab. IX. Fig. 9. 10. und 11. beſchriebenen Schleuſe aber in Weſentlichem denſelben ähnlich ſind, ſo wird man ſich hievon einen Begriff machen, und die Veränderungen, welche ich anführen werde, leicht hinzu denken können.

Die Thüren beſtehen aus dem Drehſtänder, dem Schlagſtänder, dem Ober- und Unterriegel. Der Unterriegel ſteht 6 Zoll höher als die untern Enden der Ständer, damit unter demſelben ein leerer Raum von 6 Zoll hoch bleibt. Der obere Theil der Thüren, vom Mittelriegel bis zum Oberriegel, iſt mit einer gewöhnlichen Bekleidung verſehen. Der untere Theil bleibt leer, und wird in jeder Thür durch zwey Grundſchütten zugeſetzt, die mit einer Art gleich den Wagenwinden, ohne viele Mühe aufgezogen und niedergelaſſen werden. Die Schütten, wenn ſie niedergelaſſen ſind, reichen bis auf dem Boden des obern Theils der Schleuſe, der 3 Zoll niedriger als der untere liegt, und einen Vorſtand macht, an welchem ſie ſich anlegen könnten, wenn ſie ſich nicht ſchon an den mittlern und den untern Riegel ſtützten, und die Öffnung nicht vollkommener dadurch geſchloſſen würde. Dieſer Vorſtand iſt aber nur vorne, wo die Schütten anliegen, 2 Zoll hoch, und läuft auf dem Vorſprung oder auf der obern Fläche der Schlagſchwellen, um 1 Zoll hoch an.

Das Stemgeſchwelle, welches nach oben vorſpringt, liegt auf Quaderſteinen, und hat mit dem untern Boden gleiche Höhe; ausgenommen drey ſtarke ſteinerne Würfel, welche 6 Zoll hervor ragen, und wovon der mittelſte nach dem Winkel, in welchem die Thüren zuſammen ſtoßen, zugehauen iſt, die zwey übrigen aber gegen die Mittelſtänder ſtehen, um ſolchen zur Stütze zu dienen. Um das Stemgeſchwelle gehet in einer Breite, die der Dicke der Thürſtänder gleich iſt, eine geneigte Fläche herum, in welcher Neigung denn auch die Würfel und die untern Enden der Ständer abgeſchnitten ſind, ſo daß, wenn die Thüren geſchloſſen ſind, ſie auf dieſer ſchrägen Fläche geſtützt, ſich nicht ſenken können, die Halsbänder weniger beſchwert, und die Verbindung der Thüren dadurch unverrückt erhalten wird.

Der Thürzapfen iſt in dem Hauptbalken und die Büchſe an das untere Ende des Drehſtänders angebracht; damit in die Vertiefung der Büchſe ſich kein Unrath oder Sand anſetzen könne; wie wir ſolches §. 128. ausführlich erklärt haben. Der Halsband und deſſen Anker ſind wie gewöhnlich.

Wenn die Thüren geöffnet werden ſollen, ſo werden die Schütten erſt bis zum unterſten Riegel herauf gezogen, damit das Waſſer, durch die ganze Waſſerhöhe gedrückt, mit Heftigkeit durch die zwiſchen dieſem Riegel und

der Schlagſchwelle befindliche 6 Zoll hohe Öffnung, herausdringe, und den etwa hinter den Thüren befindlichen Sand und Unrath mit fortnehme. Ziehet man hierauf die Schütten weiter bis zum Mittelriegel in die Höhe, ſo wird das Waſſer in Kurzem ſo weit ablaufen, daß es nur 4 Fuß Tiefe über der Schlagſchwelle behält, welche zum Durchgang der Flußſchiffe hinreicht, und bey welcher der bekleidete Theil der Thür ſich faſt außer Waſſer befinden wird. Es werden alſo nur noch die untern Riegel und die Ständer, ſo weit ſie unter Waſſer ſind, den Druck des ablaufenden Waſſers auszuſtehen haben, und die Thüren, deren eigene Schwere durch das Übergewicht des hintern Theils vom Drehbalken balancirt wird, durch ein oder zwey Mann faſt eben ſo leicht, als die Thüren der Kaſtenſchleuſen, geöffnet werden können.

§. 154.

Der Herr de la Lande beſchließt damit, und ſagt: Vermittelſt dieſer Thüren zum Schließen der Schleuſen, und der andern erklärten Vorſichten, kann die Schiffahrt mit eben ſo viel Leichtigkeit als Geſchwindigkeit betrieben werden, wovon man bereits die Erfahrung gemacht hat. Das Gefälle der Schüttſchleuſen erhält eine ſehr verlängerte Schräge oder flachen Abfall, die Schiffe gehen ohne Gefahr herunter, und ſteigen, mit Hülfe einer einzigen Winde, in etlichen Minuten hinauf: folglich wird die Schiffahrt auf der Charante ſicher, bequem und ſo wenig koſtbar als möglich iſt, indem man ſich bloß auf Schüttſchleuſen einſchränkt. Man hat die Kaſtenſchleuſen darum vermieden, weil ihre Erbauung, nebſt den dazu gehörigen Dämmen, die Abſchaffung der Mühlen und die Entſchädigung für die Wieſen, die Koſten der Ausführung auf wenigſtens 5 bis 6 Millionen gebracht haben würde, anſtatt daß der Anſchlag ſich nur auf 1200,000 Livres beläuft.

Ich will nur noch die Bemerkung machen, daß die vormaligen Stauſchleuſen auf der Charante, ſo wie ſie beſchrieben, äußerſt ſchlecht, und ihr Spiel noch fehlerhafter geweſen ſeyn muß. Ich ſehe nicht ab, wozu ſo vieles Zugvieh nöthig war. Man konnte ja nur das Waſſer etwas längere Zeit ablaufen laſſen, um den Abfall gelinder zu machen: wozu eigentlich die Verlängerung der Schleuſenmauern, wenig oder nichts beytragen kann. Die Einrich-

tung der Thüren iſt an und für ſich ſelbſt ganz gut; die untere Öffnung von 6 Zoll aber etwas gekünſtelt, und um deſto weniger nöthig, da die heftige Bewegung des durchfallenden Waſſers, den etwa eingeführten Sand und Schlamm, keine Zeit laſſen wird, daß er ſich anhäufen und dem Öffnen der Thüren hinderlich werden kann: vielmehr wird ſicher darauf zu rechnen ſeyn, daß ſowohl der obere als untere Schleuſenboden, ohne alles Zuthun, vom Waſſer ſelbſt, reine gehalten wird. Tab. IV.

§. 155.

Die runde Schleuſe bey Agde, hat wegen ihrer Seltenheit und beſondern Conſtruction, die Aufmerkſamkeit der Sachverſtändigen, und die Bewunderung eines jeden ſtets auf ſich gezogen: beides verdient ſie mit allem Recht, da ſie würklich eine der erſten Zierden des Canals von Languedoc iſt, und ihrem Erfinder Ehre macht. Der Herr Bellidor hat in ſeiner Waſſerbaukunſt eine ſehr kurze Beſchreibung und Zeichnungen davon gegeben, die zwar nicht im Weſentlichem, aber doch in Anſehung der Conſtruction einiger Theile, von denen, welche der Herr de la Lande ſeinem oft angeführten Werke beygefüget, verſchieden ſind. Die Beſchreibung dieſer Schleuſe, die Tab. XIV. Fig. 1. im Grundriß und Fig. 2. im Profil vorgeſtellt, iſt aber auch bey dem Herrn de la Lande nicht ſehr ausführlich. Der Herr Andreoſſy giebt in ſeiner Hiſtoire du Canal du Midi, mehr Aufſchluß, der aber ohne Zeichnung noch vielen nicht recht einleuchtend ſeyn wird. Dieſes zu erläutern, habe ich nach der Beſchreibung, auf Tab. IV. die Fig. 2. entworfen, um mich darauf beziehen zu können.

Ein Blick auf dieſe Carte wird uns zeigen, daß, da der Canal vom Orb-Fluß bey Bezieres ab, bis in dem Teich von Thau geführt werden ſollte, derſelbe nothwendiger Weiſe, den ihm kreuzenden Herault = Fluß oberhalb Agde paſſiren mußte, und dieſes hätte auch geſchehen können, wenn man an demſelben, eine ordinaire Schleuſe in dem Canal, etwa bey a Fig. 2., angelegt hätte, um, ſo wie es auch jetzt geſchiehet, in dieſem Fluß von a bis b, wo er 10 Fuß Tiefe hat, fortzugehen, und von b über c, den Canal nach dem Teich von Thau zu führen.

Tab. XIV. Es trat aber hier der Umſtand ein, daß der Fluß Herault bey a abgedammet, und oberhalb der Mühlengrabe d e abgeleitet war, wodurch von a bis f, alwo der Gemeinſchafts-Canal f g in dem Herault-Fluß einmündet, ein Gefälle von 5 Fuß 3 Zoll entſtand. Man hätte alſo auf dieſem Canal bey g noch eine ordinaire Schleuſe unumgänglich anlegen müſſen. Überdem war die Waſſerhöhe des Herault-Fluſſes ſehr veränderlich. Gewöhnlich iſt ſolcher 1 Fuß höher als das Waſſer im Canal. Er kann aber auch, ſo wie alle übrige aus den Bergen herunter kommende Flüſſe, ſehr hoch auflaufen; und dieſes iſt wahrſcheinlich die Urſache, warum die Schleuſenmauern eine Höhe von 16 Fuß über dem Schleuſenboden haben, da ſonſt 10 Fuß völlig hingereicht hätten: wie aus dem Profil Fig. 2. Tab. XIV. abzunehmen, und dadurch noch mehr beſtätiget wird, daß die Thüren bey a, b und c, mit dieſer beſagten Höhe zuſtimmen, und gegen dem Herault-Fluß gerichtet ſind; dahingegen die bey d, ſo wie ihre Seitenmauern, nur die ſonſt erforderliche Höhe haben.

Alle dieſe Umſtände, und da die Schiffe, welche aus dem Canal nach Agde gehen, ſich drehen müſſen, veranlaſſeten die Erfindung dieſer außerordentlichen Schleuſe, die freylich ſehr koſtbar, aber auch ihrem Zwecke völlig entſpricht. Der mehrere Waſſerverluſt kann hier nicht in Betracht kommen, weil der Herault-Fluß ſolchen reichlich erſetzt; und überdem bleibt die eliptiſche Kammer G H, die 6 Fuß niedriger als die runde liegt, immer mit Waſſer angefüllt. Das Spiel dieſer Schleuſe iſt ſehr verſchieden: denn.

1) Wenn ein Schiff von A nach B durch die Schleuſe gehen will, und wie es ſich oft ereignet, die Waſſerſpiegel an beiden Seiten gleich hoch ſind, ſo bleiben die Thüren bey c geſchloſſen, alle übrige aber werden geöffnet, ſobald das Waſſer in der runden Kammer mit A und B eine gleiche Höhe erreicht hat, und das Schiff gehet alsdann frey durch.

2) Iſt das Waſſer bey B höher als bey A, ſo bleiben die Thüren bey b und c geſchloſſen, die bey a werden geöffnet, und durch die Schütten in den Thüren d, das Waſſer in die runde Schleuſe bis zur Höhe bey A eingelaſſen; das Schiff gehet von A in die Schleuſe ein, worauf die Thüren bey a geſchloſſen, und durch die Schütten bey b, ſo viel Waſſer eingelaſſen wird, bis es in der Schleuſe mit dem bey B im Niveau

ſtehet. Die Thüren bey b werden alsdann geöffnet, damit das Schiff ſeinen Lauf nach B fortſetzen kann. Die Kammer kann demnächſt gegen A oder C wiederum ausgeleert werden. Tab. XIV.

3) Kömmt ein Schiff von A, und will nach Agde gehen, ſo bleibt b geſchloſſen, a und d werden aber geöffnet, und das Schiff gehet mit dem Waſſerſpiegel von A in die runde Kammer. Nachdem nun die Thüren bey d geſchloſſen, drehet ſich das Schiff in die Richtung der eliptiſchen Kammer. Hierauf wird das Waſſer der runden Kammer durch die Schütten in den Thüren c ſo weit abgelaſſen, bis es mit dem Niveau bey C zuſtimmt, da alsdann die Thüren bey c geöffnet, und das Schiff in dem Canal C einläuft. Der umgekehrte Fall, wenn ein Schiff von B kommt, und entweder nach A oder nach C, oder von C rechts oder links gehen will, braucht wohl keiner weitern Erklärung des Schleuſenſpiels.

Mir ſcheint, nach dem Plan des Herrn de la Lande, die ganze Erfindung fürnemlich auf die veränderliche Waſſerhöhe des Herault-Fluſſes mit berechnet zu ſeyn, und wundere mich, daß alle die verſchiedenen Nachrichten von dieſer Schleuſe, dieſes ſo wichtigen Umſtandes nicht erwehnen. Die Conſtruction dieſes Werks wird man in dem ſehr deutlich gezeichneten Grundriß und dem Profil völlig einſehen, und brauche deswegen nur noch hinzuzuſetzen, daß der Durchmeſſer der Kammer 90 Fuß, und die Mauern der runden Kammer ohne Fundament 16 Fuß hoch ſind, und auf jedem Fuß Höhe 1 Zoll Böſchung haben. Die Eingänge zwiſchen den Thüren ſind 19 Fuß weit. Die eliptiſche Kammer iſt 6 Fuß tief, in der Mitte 30 und 32 Fuß, an den Enden aber nur 19 und 20 Fuß breit. Sie hat alſo mit dem Canal C, der nach Agde gehet, einerley Richtung und Tiefe. D iſt eine ſteinerne Brücke, über welche die Landſtraße von Agde nach Montpellier geht; E ein Werft zum Ein- und Ausladen der Schiffe; und F die Wohnung des Schleuſenmeiſters.

§. 156.

Ich muß hier noch einige Nachricht geben, von einer Schleuſe, die ich auf meiner Reiſe im Jahr 1777, bey St. Omer angetroffen, und Ecluſe des Gar-

Tab. X. des genennet wird. Ihrer Seltenheit und der Würkung wegen, die ſie leiſtet, verdient ſie mit Recht, hier nicht übergangen zu werden. Tab. X. iſt Fig. 1. der Grundriß, und Fig. 2. der Durchſchnitt nach ihrer Länge, ſo wie ich ſolche dermalen an Ort und Stelle, gemeſſen und aufgezeichnet habe.

Dieſe Kaſtenſchleuſe liegt nahe bey St. Omer, auf dem Canal, der nach Aire, einer kleinen Stadt und Feſtung, geht. Dieſer Canal iſt zwar nur 9000 Klafter lang, aber dennoch ſehr wichtig, weil er die ſchiffbaren Flüſſe Aa und Lis verbindet, und auf der einen Seite eine innere Gemeinſchaft zwiſchen Gravelines und Dünkerken, und auf der andern mit Gand, Brugges und Oſtende eröffnet. Der Herr de la Lande giebt folgende Nachricht davon. Man hat in den letztern Jahren zu St. Omer einen Canal wieder hergeſtellt, der 9 Meilen, d. h. 9000 Klafter lang, von da nach Aire geht, und die Aa mit der Lis, welche bey Antwerpen (muß Gand heißen) in die Schelde fällt, verbindet. Dieſen alten Canal hatte, nach den Jahrbüchern von Flandern, 1053 der Graf Baudouin der Fromme verfertigen laſſen. Man nannte ihn dem ohnerachtet, Canal du Neuf-Foße, welches anzuzeigen ſcheint, daß er in Vergeſſenheit gekommen, aber wieder hergeſtellt ſey. Durch dieſem Canal werden alle Waaren, die von Dünkerken kommen, verſchifft, und in Flandern vertheilt.

Es waren öftere Vorſtellungen, wegen des Nutzens, der aus dieſem Canal zwiſchen St. Omer und Aire entſtehen würde, gemacht, bis endlich durch einem Beſchluß des hohen Raths vom 6ten März 1753, die Ausführung befohlen wurde. Der König übernahm die Hälfte der Koſten, welche auf 2 Millionen Livres angeſchlagen waren, und die andere Hälfte wurde denen Provinzen Artois, Flandern und Hainault zu bezahlen aufgelegt. Es wurde ſofort die Arbeit angefangen, und in weniger als 10 Jahren, durch eine Geſellſchaft, der dieſe Arbeit zugeſchlagen, ausgeführt. So weit der Herr de la Lande.

Auf dieſem Canal liegt ganz nahe bey der Stadt, die erſte Kaſtenſchleuſe von 8 Fuß Fall, ohnweit derſelben die hier zu beſchreibende Schleuſe des Gardes, von ebendemſelben Gefälle, und etwa eine Stunde von St. Omer ſteigt der Canal, mittelſt eines fünffachen Schleuſenfalls, 40 Fuß auf eine Höhe hinauf, auf welcher derſelbe auch faſt bis Aire fortgehet. Dieſe Schleuſen ſind, ſo wie faſt alle, die man in Frankreich ſiehet, ſehr dauerhaft von Backſteinen, und die

Ecken von Quadern, zierlich erbauet, und dermalen, ſo wie der ganze Canal, in gutem Stande und wohl unterhalten. Tab. X.

§. 157.

Was von der Veranlaſſung der beſondern Einrichtung dieſer Schleuſe des Gardes mir bekannt iſt, beſtehet darin: daß ein von der Abtey Clairmarais herunter kommender ſtarker Bach, der hier in dem Aa-Fluß fällt, den Canal durchſchneidet, und damit deſſen Waſſer, wie oft der Fall ſeyn ſoll, wenn es hoch anſchwellt, dem Canal nicht nachtheilig werde, ſo fand man für nöthig, es alsdann, und ſobald es ſich über dem Waſſerſpiegel des Canals erheben würde, durch Grundſchütte wieder abzuführen. Die Schleuſe, die doch immer hier angelegt werden mußte, gab zu der Idee Gelegenheit, den Einlaß und Abzug dieſes Bachs, mit der Schleuſe zu verbinden, und dadurch anſehnliche Koſten zu erſparen. Den eingezogenen Erkundigungen nach, leiſtet dieſes Werk, ſo wie ich es auch ſelbſt geſehen, das was man ſich davon verſprochen, völlig; und ich glaube, daß beym Canalbau Fälle eintreten können, wo man davon guten Gebrauch machen kann.

Die Schleuſe iſt von A bis B 158 Fuß, die Kammer von C bis D 96 Fuß lang und 18 Fuß im Lichten breit, hat 8 Fuß Fall, und der Canal 6 Fuß Waſſertiefe. Die Seitenmauern ſind vom untern Boden 16 und vom obern abgerechnet 8 Fuß hoch, von Backſteinen aufgeführt, an den Ecken, hinter den Drehſtändern und bey den Vertiefungen für die Thüren, aber mit Quader eingefaßt, und oben am Rande mit 4 Fuß breiten und 6 Zoll dicken Quaderplatten E F bedeckt, hinter welchen, bis an die Linie G H, in einer Breite von 10 Fuß gepflaſtert iſt. Man hat mir geſagt, daß die ganze Schleuſe auf einem ſtarken Pfahlroſt gegründet, die Seitenmauern unten 7 Fuß dick ſeyn ſollen, und daß der Boden aus 3 Zoll dicken eichenen Bohlen beſteht. In der Mitte der Kammer gehen durch die Seitenmauer zwey gewölbte Öffnungen I und K hindurch, die 13 Fuß breit, 9 Fuß von einander abſtehn, und bis an den halben Cirkelbogen, womit ſie geſchloſſen ſind, 6 Fuß hoch ſind. Dieſe Gewölbe ſind bis L und M 11 Fuß lang und über denſelben den Seitenmauern gleich hoch herauf gemauert, und mit Platten gedeckt, damit ſie gleichſam als Brücke und

Tab. X. Ziehpfad dienen. Der Boden dieſer Gewölbe iſt, ſo wie die Schleuſe, mit 3 Zoll dicken eichen Bohlen überdeckt. In jedem Bogen ſind drey Grundſchütte angebracht, wie bey I und K zu ſehen, die durch die oben liegenden Wellen N und O, mit Handbäumen aufgezogen werden.

Die Schütten, die zwiſchen den 4 Ständern ſich in Falzen bewegen, ſind mit dem Waſſerſpiegel des obern Canals in gleicher Höhe, und bleiben, während die Schiffe durch die Schleuſe gehen, und ſo lange der Bach kein überflüſſiges Waſſer, von P als von oben herbey führt, zugeſetzt. Der Schleuſenwärter hat fürnemlich dahin zu ſehen, daß, ſobald das Waſſer in dem Bach oder in dem Canal bey Gewittern oder andern Ereigniſſen anfängt anzuſchwellen, er nach Erfordern in der Zeit, wenn keine Schiffe durchgehen, die Schütten ſo weit herauf zieht als nöthig iſt, um die gehörige Waſſerhöhe in der Schleuſenkammer und im Canal zu erhalten; und wenn er findet, daß der durch das Waſſer niedergelegte Schlamm oder Sand, das Öffnen der untern Thüren erſchwert, ſo kann er die Schleuſenkammer leicht davon reinigen, wenn er die Schütten bey Q zieht, einen Theil des Waſſers in der Kammer dadurch ablaufen läßt, und alsdann auch die Schütten in den unterſten Thüren D lüftet oder zieht, damit das untere Canalwaſſer durchfalle, und einen Zug nach Q mache, der allen Unrath fortführt. Es verſteht ſich, daß dieſe Verrichtung mit Überlegung und Behutſamkeit, vorgenommen werde.

Tab. XI.

Eilfter Abſchnitt.

Beſchreibung der Waſſerbehälter von St. Ferriol und von Lampy, nebſt Berechnung der Waſſerverſchwendung.

§. 158.

Das Baſſin oder der große Waſſerbehälter von St. Ferriol, welches eines der größten und wichtigſten Werke der Kunſt und des Canals von Languedoc iſt, liegt von der kleinen Stadt Revel gegen Mittag 1500 Klafter ab, und iſt 7000 Klafter von Caſtelnaudary und vom Canal, in gerader Linie entfernt. Zur Anlage dieſes Waſſerbehälters, hat man in dem Thale, in welchem der Fluß Laudot herunter läuft, eine breite Stelle gewählt, die nach unten zu ſich verenget. Um Raum zu erſparen, habe ich den von dem Herrn de la Lande mitgetheilten Grundriß dieſes Behälters, Tab. XI. Fig. 1., verkleinert dargeſtellt. Die mittlere Länge deſſelben iſt 800 Klafter, und ſeine Breite längs dem Staudamm l m 400 Klafter. Wenn er mit Waſſer ganz angefüllt iſt, ſo iſt ſeine Tiefe an der niedrigſten Stelle bey k 99 Fuß, die Oberfläche alsdann 175,000 Quadratklafter, und nach der Berechnung des Ingenieurs Garipuy, der ihn 1769 in gleichen Abtheilungen von 9 zu 9 Fuß Höhe gemeſſen hat, deſſen Inhalt 939,104 Cubicklafter Waſſer; alſo mehr als der Waſſerinhalt des ganzen Canals, den man auf 747,000 Cubicklafter ſchätzt, wenn er voll iſt. Der Laudot-Fluß und der Berggraben fallen bey b in dem Waſſerbehälter. Bey a iſt ein Grundabzug, der, wenn das Baſſin ausgeleert und ins trockne geſetzt werden ſoll, geöffnet wird, da alsdann alles Waſſer durch dem Nebengraben e f g in das alte Bette des Laudots nach r abfließt. h iſt ein Bach oder

Tab. XI. Grund, in welchem ſich das Waſſer von den Höhen bey Lancaſter ſammlet, und ins Baſſin bey g läuft. Dieſer Nebengrabe hat von i ab bis r, ein ſehr raſches Gefälle, welches Stuffenweiſe vertheilt iſt, um das Untergraben der Erdabdachung an der großen Mauer l m zuvor zu kommen. Bey k, als der tiefſten Stelle des Behälters, befindet ſich der Brunnen, durch welchem das Waſſer in das Ausleerungs = oder Abflußgewölbe kömmt. Damit aber das Waſſer des Behälters die beſagte Höhe von 99 Fuß nicht überſteigt, iſt bey m ein Überfall angebracht. Auch kann alda, wenn man ſich des Waſſers bedienen will, der Behälter, mittelſt einer Schütte, 6 Fuß tief abgelaſſen werden; welches: das erſte Waſſer geben, genannt wird. Bey n, 75 Klafter von m entfernt, liegt 17 Fuß niedriger eine Schüttung, die Badorque heißt, mittelſt welcher das zweyte Waſſer gegeben wird, und wodurch der Behälter 23 Fuß an Tiefe verliert. Über dem Canal dieſes Abzugs liegt bey o eine Brücke. p iſt die innere große Mauer, in welcher der Eingang zu den gegoſſenen Röhren, und der Ausgang des Abflußgewölbes befindlich iſt. q iſt eine Mauer mit Strebepfeilern, um das vor Zeiten herunter geſchoſſene Erdreich zu unterſtützen und zurück zu halten. r das alte Bette des Laudot=Fluſſes, in welchem ſich alle Gewäſſer, die über dem Überfall, durch die Schütten, dem Nebengraben und die drey Röhren kommen, ſich wieder vereinigen, um bey dem Hauſe Laudot, in dem Graben der Ebene abzufließen.

§. 159.

Fig. 2. zeigt den Durchſchnitt des Mauerwerks, und der Gewölbe des Waſſerbehälters, nebſt einen Theil der Anſicht; und Fig. 3. den Grundriß davon. In beiden deuten faſt alle Buchſtaben eben daſſelbe an. A iſt die Capelle von St. Ferriol, bey K iſt der Eingang zum Ablaufsgewölbe und der voute d'enfer, oder des Höllengewölbes, und C der Waſſerbehälter, wenn er angefüllt iſt. Soll der Sand ausgeſchwemmt werden, ſo geſchiehet es mit der Waſſerhöhe G von 36 Fuß: da alsdann die Schütten bey D und S Fig. 2. aufgezogen werden. Fig. 3. zeigt C den Ort an, wo der Behälter am tiefſten iſt. D D iſt die innere Mauer, welche alhier der Erderhöhung Q R als Futtermauer dient. Überhalb D Fig. 2. ſiehet man den Brunnen im Durchſchnitt,

in welchem das Waſſer herunter fällt und in dem Höllengewölbe bis zu den Röhren fortläuft. E die große Mauer von 2400 Fuß lang, welche durch das Thal geht, den Behälter abſchließt, und über das oberſte Gewölbe V bis M noch 72 Fuß hoch, unten 14 und oben bey M, 6 Fuß dick iſt. Sie unterſtützt den hinter ſelbiger aufgebrachten Erdboden, über den Gewölben K und L. D E F iſt der Boden des Ausleerungs- und Abflußgewölbes, das von Q bis O auf 200 Fuß Länge 6 Fuß Fall hat, und gerade unter dem Zugangsgewölbe Z V liegt; von K Fig. 3. aber dem vormaligen Bette des Laudot-Fluſſes, in gebrochenen Winkeln folgt, und bey K, wo es zu Tage heraus geht, ſein Waſſer in dem Graben des niedern Laudot-Fluſſes B abführt. G Fig. 2. iſt der Ablaß, mittelſt welchem, wie ſchon geſagt, das erſte Waſſer gegeben wird. H das Haus, welches die Schütten der Baderque deckt, die das zweyte Waſſer des Behälters geben. I die Wohnung des Directeurs von St. Ferriol, der Aufſeher des Canals, nebſt den Magazins. F äußere Mauer, welche die Erdhöhe zwiſchen dieſer und der großen Mauer E unterſtützt. L Gewölbe, welches zur Treppe N führt, mittelſt welcher man zu den drey Hähnen der Röhren kommen, und ſie öffnen kann, wenn man das ſogenannte dritte Waſſer des Behälters geben will. O Q das unterſte oder Höllengewölbe, durch welches das Waſſer bis zur Schütte bey O, und nach den drey Röhren kömmt. Dieſes Gewölbe wird nicht eher geöffnet, als bis das Waſſer im Behälter niedriger, als das darüber liegende Gewölbe V iſt, und wenn der Behälter vom Sande gereinigt werden ſoll; da alsdann die Schütten bey O und S gezogen, und aller Unrath durch das Ausleerungsgewölbe K herausgeführt wird. B iſt der Abflußgraben oder das alte Bette des untern Laudot-Fluſſes, welcher das Waſſer, dem Graben in der Ebene zuleitet, der dann ſolches weiter bis nach Mouronſe und zum Vertheilungspunkt führt. Q R der Erdaufwurf, welcher der großen Mauer zum Gegendruck dient, und ſie gegen das hohe Waſſer des Behälters ſchützt. O bezeichnet in Fig. 2. und 3. das Ende des Höllengewölbes, nebſt der Schütte, durch welche das Waſſer abfließt. Im Durchſchnitt Fig. 2. deutet R den Keller an, in welchem der Fußboden liegt, von welchem ab, die Öffnung der drey Röhren geſchiehet, durch welche der größte Theil des Waſſers aus dem Behälter abfließt. Hier iſt zu bemerken, daß O K die Fortſetzung des Höllen- Tab. XI.

Tab. XI. gewölbes iſt, über welchem L R nach den Punkten a und b liegt, und den Grundriß der Treppe N, nebſt der Lage der 3 Röhren enthält. In dieſer Zeichnung bemerkt R, den Eingang des Waſſers in die 3 Röhren, und V das Ende des obern Gewölbes, durch welches das Waſſer ſolchen zugeleitet wird. Hingegen R, vor der Mauer D D den Brunnen, durch welchem das Waſſer in das Höllengewölbe fällt. Fig. 2. iſt bey S eine eiſerne Schütte, 2 Fuß quadrat, welche von dem Boden R ab, durch einen Hebel aufgezogen wird, um das letzte oder vierte Waſſer zu geben, und den Behälter ins trockne zu ſetzen. T iſt eine Pyramide, an welcher die Waſſertiefe bezeichnet iſt, wenn ſolche niedriger, als der Erdaufwurf bey Q an der großen Mauer iſt, an welcher die übrigen Tiefen bis oben hinauf, abzuſehen ſind. V das obere Gewölbe, welches gerade über dem Höllengewölbe liegt, zu welchem man aber, mittelſt der Treppen bey Z, nur alsdann gelangen kann, wenn das Waſſer im Behälter bis zur Höhe von X gefallen iſt. Y der Ort oder die Capelle, wo das Waſſer aus den 3 Röhren, mit einem erſchrecklichen Geräuſch, heraus drängt. Dieſe kupferne Röhren, die 20 Fuß lang und 9 Zoll im Durchmeſſer haben, ſind mit aller Vorſicht in der Mauer befeſtigt, haben Hähne, die leicht zu öffnen und zu ſchließen ſind, und führen das Waſſer des Behälters, bis auf 6 Fuß Tiefe ab. Das Übrige wird, wie bereits geſagt, durch das Gewölbe Q O abgeführt, wenn die Schütten bey D und S aufgezogen werden. Da dieſer ganze Abzug von Q bis K etwa 450 Fuß lang iſt, und 10 bis 11 Fuß Gefälle hat, ſo entſteht dadurch ein ſo raſcher Strom, daß der Sand aus dem Behälter, in einer Entfernung über 100 Klafter vom Eingange Q, mit fortgeführt wird.

Das Gewölbe L iſt 38 Klafter lang, der Boden hat etwas Fall gegen die Treppe N von etliche 30 Stufen, auf welcher man zu den 3 Röhren herabſteigt. Werden die Hähne dieſer Röhren alsdann geöffnet, wenn das Waſſer im Behälter ſehr hoch iſt, ſo iſt das Geräuſch ſo ſchrecklich, daß man ſein eigen Wort nicht hört; man ſiehet nichts als Schaum, die Luft, welche das Waſſer in das Gewölbe einführt, verurſacht einen ſolchen Wind, dem man kaum zu wiederſtehen vermag, und die übermäßig großen Maſſen der Gewölbe und der Mauern, ſcheinen davon erſchüttert zu werden: weswegen man dann auch dieſes Gewölbe K, das Höllengewölbe nennt.

§. 160.

Tab. XI.

Ende December und im Monath Januar, wird alle Jahr der Behälter vom Waſſer geleert, um ihn zu reinigen und die Mauern auszubeſſern. Der Sor-Fluß, vermehrt durch alle Bergwaſſer, welche man durch die Schüttſchleuſe bey Conquet in den Zuleitungsgraben einläßt, verſorgt während dem Winter die Schiffahrt, mit dem nöthigen Waſſer. Dieſer Zufluß beträgt ohngefähr 4 ſolcher Quantitäten Waſſer, die man in daſigem Lande eine Meule oder ſo viel Waſſer nennt, welches ein Mühlenrad herum treiben kann: das iſt, was durch eine Öffnung von 8 Zoll breit und 6 Zoll hoch, mit dem Druck einer 8 bis 9 Fuß hohen Waſſerſäule ausfließt. In 8 Tagen kann der Behälter ganz ausgeleert werden, aber wenigſtens wird ein Monath, oft zwey erfordert, um ihn wieder anzufüllen. Ja es giebt ſo trockne Jahre, daß man nicht ganz dahin gelanget.

Es iſt ſchon geſagt, daß die Pyramide T die Waſſerhöhe angiebt, und zwar iſt ſolche von unten auf bis zur Höhe von Q auf 63 Fuß, von Q aber weiter bis 100 Fuß an der großen Mauer gegen M hinauf, Fuß für Fuß bezeichnet, damit man den Inhalt des im Behälter befindlichen Waſſers darnach berechnen kann.

Man hat bemerkt, daß wenn der Behälter durch die Röhren ausgeleert worden, das Waſſer ſich ziemlich gleichförmig erniedrigt hat, weil die horizontalen Schnitte immer deſto kleiner ausfallen, je niedriger das Waſſer wird, aber auch hingegen im Verhältniß der Abnahme der Waſſerhöhe und des dadurch verminderten Drucks, deſto langſamer abläuft: daß alſo die Verringerung des Volumen, durch die Verminderung der Geſchwindigkeit, faſt erſetzt wird: mithin die Schichten von gleicher Höhe, in gleicher Zeit ablaufen.

1684 war die obere Schicht des Behälters 114000 Quadratklafter, aber dermalen war die Mauer M nur 98 Fuß hoch. Nachher hat man zu verſchiedenen Zeiten, dieſelbe etliche Fuß höher gemacht, wodurch der Waſſerbehälter von größerm Inhalt geworden, und anjetzt, wie ſchon geſagt, deſſen Oberfläche 175000 Quadratklafter, oder 194 pariſer Morgen, zu 900 Quadratklafter gerechnet, enthält.

Tab. XI. Wenn die Ausbeſſerungen am Canal geſchehen ſind, und man denſelben wieder mit Waſſer zur Schiffahrt anfüllen will, ſo öffnet man die Röhren des Behälters, und der Canal wird in Zeit von 10 Tagen wieder angefüllt ſeyn; wenn nehmlich die Flüſſe Fresquel, Orviel und Ceſſe, ſo reichlich mit Waſſer verſehen ſind, um in denen Theilen des Canals, die unter ihren Einflüſſen liegen, dazu beytragen zu können.

§. 161.

Außer dem Waſſerbehälter von St. Ferriol und des Grabens der Ebene, befinden ſich nach der Seite des Mittelländiſchen Meers noch 4 Waſſereinnahmen oder Waſſerfänge. Die erſte iſt der Herault-Fluß bey Agde, welcher den Canal zwiſchen dieſer Stadt und dem Teiche von Thau, tränket. Die zweyte iſt der Orb-Fluß bey Bezieres, welcher die Schifffahrt bis Agde verſorgt. Die dritte, die aus dem Fluſſe Ceſſe bey Somail, welche einen Theil der großen Canalſtrecke bis Bezieres ſpeiſet; die vierte, die vom Fresquel-Fluß, 3 Meilen jenſeits des Orviels. Von Nourouſe ab, bis nach Toulouſe auf der einen, und bis nach Carcaſſone auf der andern Seite, erhält der Canal weiter keine Waſſereinnahme.

§. 162.

Aus der Beſchreibung, welche der Herr Froidour von dieſem Werke giebt, das er im May 1671, während daran gearbeitet wurde, beſucht hatte, will ich zu mehrerer Erläuterung dieſer Sache, noch ein und anderes heraus heben. Er ſagt: dieſer Damm iſt 61 Klafter breit, und ſoll nach dem Projecte, welches davon entworfen, 25 Klafter hoch und 500 Klafter lang werden, um an beiden Seiten ſich an den Berg anzuſchließen. Aber bevor man ihm dieſe Höhe und Länge giebt, wird man Proben anſtellen, um zu erfahren, welche Quantität vom Waſſer man nöthig haben, und welches die Würkung von dem Vorrath ſeyn wird, den man ſich zu verſchaffen gedenkt, um darnach dem Werke die erforderliche Höhe und Breite ertheilen zu können. Die Grundlage dieſes großen Werks iſt ein feſtes Mauerwerk, das auf Felſen gegründet, und auf allen Seiten darin eingeſchloſſen iſt. Unten, dem Erdboden gleich, iſt ein 94 Klafter

langes Gewölbe C K K Fig. 3. das 9 Fuß breit und 12 Fuß hoch, dabey in Tab. XI. zwey Winkel gebrochen iſt; weil man dem Lauf des Laudot hat folgen wollen, und geglaubt, daß das alte und natürliche Bette des Fluſſes weniger Gewalt vom Waſſer leiden, und weniger Schade entſtehen würde. Über dieſes Mauerwerk, welches um etliche Klafter höher als beſagtes Gewölbe iſt, hat man von C bis L ein anderes Gewölbe angelegt, welches, weil es in gerader Linie bis L fortgeſetzt, nur 67 Klafter lang iſt. Der Eingang iſt bey L eben ſo breit und hoch als das vorige, verenget ſich aber gegen C, und bleibt alda für die Breite nur 6 und für die Höhe 9 Fuß. Nachdem dieſes vollendet, bauete man drey große Mauern D E und F. Ihr Fundament iſt in das Mauerwerk der Gewölbe eingeſchloſſen, welche ſie kreuzen, und ſind links und rechts in die Felſen der Abhänge des Thals eingelaſſen und verankert. Die erſte Mauer D D iſt vom Boden des Gewölbes bey D Fig. 2. 42 Fuß hoch, und unten 20 Fuß dick. Die zweyte E, als die höchſte, iſt von E bis M 112 Fuß hoch, unten über dem Gewölbe 18 Fuß dick, und von da bis M noch 74 Fuß hoch. Sie ſtehet zwiſchen D und der dritten Mauer F, faſt in der Mitte, indem ſie von der erſten D 33 und von der letzten F 31 Klafter entfernt iſt. Dieſe iſt über F 65 und über dem Gewölbe K noch 40 Fuß hoch, alda 12 und oben 8 Fuß dick. Der Raum Q R, zwiſchen der zweyten und erſten Mauer, iſt mit Steinen, Kieſel und Erde angefüllt, wohl geſtampft und en Glacis geebnet, ſo daß man ein 6 Fuß dickes Bette von Thonerde darüber anlegen kann. Dieſe Erdmaſſe dient nicht allein den Gewölben zum Schutz gegen das darüber ſtehende Waſſer, ſondern giebt auch der hohen Mauer M E, einen kräftigen Gegendruck zu ihrer Unterſtützung und Befeſtigung. Auf eben dieſelbe Art wird der Raum zwiſchend en Mauern E und F ausgefüllt. Dieſes iſt der eigentliche Staudamm, der quer durch das Thal geht, und den Behälter formirt. Oben bey M gehet eine gepflaſterte Chaußee über dem ganzen Damm, die 24 Fuß breit iſt; und 20 Fuß davon fällt der Boden in einer natürlichen Abdachung, die ſich auf der Hälfte des Weges in ein Glacis verwandelt, bis zum oberſten der Mauer F herunter. Der Herr Froidour ſagt noch: Alle Mauern, die im innern der Chaußee belegen ſind, und auch die der Gewölbe, ſollen eine Gegenmauer von 2 Fuß Dicke haben. Überdem ſollen die gewölbten Gänge mit

einem andern Gegengewölbe verſehen, und die Zwiſchenräume mit wohl eingeſtampfter Thonerde ausgefüllt werden; damit, wenn durch außerordentliche Zufälle, das Waſſer einige Öffnungen in der Thonlage zwiſchen den zwey Mauern machte, das Übrige dennoch durch dieſe Art von Bedeckung erhalten werde. Überhaupt betrachtet, finde ich dieſes Werk ſehr zweckmäßig angelegt, gut unternommen, angeordnet und ausgeführt, und ich halte dafür, daß in der Welt nie ein Mauerwerk von mehrerer Dauerhaftigkeit geſehen worden. So groß auch dieſes Werk iſt, ſo ſtehen dennoch die Koſten mit ihm in keinem Verhältniß, weil die Quader, Bruchſteine, der Kalk, Sand und das Waſſer ſich an dem Orte befinden. Ich bin verſichert, daß in der Zeit, da ich dieſe Arbeit beſuchte, 6 bis 700 Mann dabey angeſtellt waren; beſonders bemerkte ich eine ſehr gute Manier, bey dem Ausgraben und Wegführen der Erde. Es war nemlich ein Drehkreuz, wo alle Arbeiter mit ihrer Ladung paſſiren mußten, und wo ihnen jedesmal ein Denier oder Pfennig gereicht wurde. Die Liebe zum Gewinn reizte ſie zum Fleiß, daß einige täglich 8 bis 12 Sous verdienten, welches da zu Lande für dieſen Schlag Leute, eine beträchtliche Summe war, und wodurch die Arbeit ſehr befördert wurde.

§. 163.

Es ſcheint aber nicht, daß vorerwehnte Vorkehrungen mit den Gegenmauern, bey dem erſten Bau ſind befolgt worden. Der Herr Andreoſſy führt in der Beſchreibung dieſes Canals an: daß vermuthlich, da man ſich zur Aufführung des Dammes, ohne Unterſchied allerley Erde, Sand und Kieſel bedient hat, und dieſe Materialien wenig geſchickt ſind, das Durchquillen des Waſſers zu verhüten, zu fürchten ſey, daß ſich ſolches in dem ganzen Damm ausbreite, und ſich Luft durch die Mauern und Gewölbe mache. Ja es ſoll dieſes Durchſeigen ſchon ſeit langer Zeit das Höllengewölbe faſt unzugänglich gemacht haben, und dem Ablaufsgewölbe den gänzlichen Verfall drohen. Um dieſes zu verhindern, ſind von dem erſten Ingenieur beym Canal, große Ausräumungsarbeiten und Schutzmauern vorgeſchlagen, die, wenn ſie nicht dieſelben ſind, welche wir eben angeführt, doch viele Ähnlichkeit damit zu haben ſcheinen.

Der Vollſtändigkeit wegen muß ich hier noch einige Nachrichten von dem Hrn. Andreoſſy entlehnen, die in dem Werke des Hrn. de la Lande nicht enthalten ſind. Wenn, wie gewöhnlich, im Frühling viel Regen fällt, und der Erdboden noch ſehr feucht iſt, ſo kann es leicht geſchehen, daß dem Waſſerbehälter mehr Waſſer zufließt, als die tägliche Ausdünſtung und der Verbrauch wegnimmt. Es muß deswegen alsdann durch die Waſſerlöſen oder Abzüge des Bernaſſone- und Lampy-Fluſſes ſofort abgelaſſen werden, um in der Ebene von Revel keine Überſchwemmung zu veranlaſſen.

Im May werden die nöthigen Ausbeſſerungen an dem Berggraben bewerkſtelliget, weil um dieſe Zeit aus dem Sor-Fluß noch vieles Waſſer zufließt, und das Fehlende aus dem Waſſerbehälter von St. Ferriol kann erſetzt werden. Im Auguſt und September wird der Graben in der Ebene und der ganze Canal ins Trockne geſetzt, und die nöthigen Ausbeſſerungen und Reinigungen vorgenommen, welche mit Ausgang des Octobers geendigt ſind. Mit dem während dieſer Zeit im Waſſerbehälter zu St. Ferriol geſammelten Waſſer, wird in 8 oder 10 Tagen der Canal mit Waſſer wieder angefüllt. Indeß iſt weder die benöthige noch vorhandene Quantität alle Jahre gleich. Oft werden einige Canalſtrecken, Baſſins und Zuleitungen, nicht ganz trocken geſetzt; oft iſt auch die Ergiebigkeit der Bäche und Quellen nicht ſehr reichlich; über welches alles der erſte Ingenieur Beobachtungen macht, Rechnung führt, und die Handhabung des Waſſers anordnet. In trocknen Jahren hat man zuweilen 4 Wochen Zeit zur Anfüllung des Canals gebraucht, und dennoch iſt die Fahrt im Anfang nur kümmerlich geweſen. Die Waſſerbehälter von St. Ferriol und Lampy haben, auch wenn ſie niedrig, dennoch den ganzen Canal zwiſchen Toulouſe und Fonſeranne mit Waſſer verſehen; indem die Zwiſchenzuflüſſe faſt für nichts zu rechnen geweſen.

Wenn die Ausbeſſerung des Zuleitungsgrabens geendigt iſt, giebt man ihnen zuerſt wenig Waſſer mit gelindem Strom, um ihren Schlauch anzufeuchten. Der volle Strom braucht 12 bis 14 Stunden, um von St. Ferriol nach dem Vertheilungspunkt bey Nourouſe zu gelangen, welches ein Weg von 19543 Klafter iſt. Das größte Waſſervolumen von St. Ferriol, was in einer Stunde am Vertheilungspunkt ankömmt, darf nicht über 14647 Cubicklafter

betragen, weil ſonſt die Zuleitungsgräben überſchwemmet und Beſchädigungen der Ufer veranlaßt werden.

§. 164.

Der Waſſerbehälter von Lampy war ſchon im erſten Entwurf des Canals begriffen, jedoch der zu St. Ferriol gewählt, weil man ihn allein für zureichend hielt. Bey Gelegenheit des Canals von Narbonne, iſt nun auch dieſer Waſſerbehälter, nach dem Entwurf des Herrn Garipuy, ausgeführt worden, deſſen Abdammung, da wo das Thal enge, mit beiden Enden an Felſen angeſchloſſen iſt. Die Länge derſelben iſt 60 Klafter in der Oberfläche, 35 Klafter unten im Grunde, und die Höhe 50 Fuß. Das Fundament des Dammes iſt auf Felſen gelegt, ganz von Stein, 43 Fuß breit und 6 Fuß hoch. Die Bekleidung der Mauern an beiden Seiten iſt von Granit, der in großen Klöcken in der Gegend zerſtreut gefunden wird, mit einer Abdachung aufgeführt, und überdem noch nach der Landſeite mit Strebepfeilern unterſtützt. An der Waſſerſeite hat die Mauer auch eine Böſchung von 1 Zoll auf jedem Fuß Höhe, iſt daher oben 16 Fuß breit, und enthält 1600 Cubickklafter Mauerwerk. Bey der mäßigen Höhe von 50 Fuß hat man die Einrichtung mit Schütten zum Ablaß des Waſſers auf folgende Weiſe thunlich gefunden. Man hat die ganze Höhe der Mauer in 4 Theile zu 13 Fuß eingetheilt, und zu unterſt eines jeden, einen gewölbten Gang von 3 Fuß breit und hoch, ſo durch die ganze Dicke der Mauer geführt, daß zwey und zwey, in der Geſtalt eines Andreas-Kreuzes, über einander weggehen, und an der Waſſerſeite mit Schütten verſchloſſen ſind. Zu dieſen Schütten zu gelangen, ſind hier 4 Fuß breite Einzüge gemacht und Treppen darin angelegt, auf welchen man herunter ſteigt, um ſie eine nach der andern aufzuziehn, und das Waſſer des Behälters nachgrade ablaufen zu laſſen.

Dieſe Mauer iſt in ihrem Innern, mit Bruchſteinen in etwas flüſſigem Mörtel geworfen, ausgefüllt, und wahrſcheinlich nicht mit dem erforderlichen Fleiß bearbeitet, weil man kurz nach ihrer Erbauung bemerkte, daß das Waſſer durchträufelte. Dieſem hat man aber auf eine ſinnreiche Art, die hier erwähnt zu werden verdient, abgeholfen. Nach dem Grundſatz, daß das Waſſer

ſeine mitführende fremde Theile, an andere Körper gerne abſetzt, hat man in Staub zerfallenen Kalk in großer Menge vor der Mauer hinunter ins Waſſer geworfen; dieſen hat das Waſſer verdünnt und aufgelößt, in die Zwiſchenräume der Mauer abgeſetzt, und zum Theil ganz durch, bis zur äußern Fläche der Mauer nach der Landſeite, geführt, woſelbſt er durch den Zutritt der kohlenſauern Luft aus der Atmoſphäre, eine Kruſte von lebendigem Kalk erzeuget, und die ganze Mauer damit, als mit einem ſehr weißen Anwurf überzogen hat. Nachdem dieſe Verrichtung verſchiedentlich wiederholt worden, hat ſich endlich das Durchſeigen ganz verlohren.

Der Waſſerbehälter von Lampy faßt 500,000 Cubicklafter Waſſer; aber der Canal von Narbonne verſchlingt dieſe Waſſermenge in 14 Tagen, die zu ſeinem Unterhalt, für das ganze Jahr beſtimmt worden: und das Waſſer des großen Canals muß dann zu Hülfe kommen.

§. 165.

Aus dieſer Beſchreibung werden wir erſehen, wie wichtig es ſey, für eine der Schiffahrt angemeſſene Menge Waſſer zu ſorgen, damit ſolche aus Mangel deſſelben nie unterbrochen werde, wie es bey den Flüſſen in Sommerzeit, nicht ſelten der Fall iſt. Der Canal kann aber auf verſchiedene Weiſe ſeinen Zufluß erhalten, als 1) aus einem dem Vertheilungspunkt nah gelegenen ſtehenden See, deſſen Waſſerfläche mit der des Vertheilungspunkts zuſtimmet, und der aus der herum gelegenen höhern Gegend, oder Quellen und Bäche einen immerwährenden Zufluß hat, auch wohl gar noch mit andern größern oder kleinern Seen in Verbindung ſteht, oder doch darin geſetzt werden kann. Z. B. der däniſche Canal zwiſchen dem Kielerford und Rendsburg, erhält einen mehr als reichlichen Zufluß, aus dem ſeinen Vertheilungspunkt nahe gelegenen Flemhuder-See, der noch mit dem Weſten-See, welcher erſteren an Größe weit übertrifft, in genauem Zuſammenhang ſtehet. Da aus dieſem See der Eyde-Fluß ſeinen Urſprung hat, ſo war es ſehr leicht, die Ergiebigkeit dieſes Zufluſſes auch für die trockne Zeit zu berechnen, und mit der wahrſcheinlichen Conſumtion zu vergleichen Sollte ein ſolcher ſtehender See niedriger als der Canal liegen, ſo iſt zu unterſuchen, ob man den See ohne Nachtheil der anliegenden

Gegend, ſo viel als nöthig, vermittelſt eines durchgezogenen Dammes, der allenfalls von Erde aufzuführen, ſo hoch als erforderlich, aufſtauen, und durch eine in dieſem Damm eingelegte Schüttſchleuſe dem Canal das nöthige Waſſer zukommen laſſen könne. Sollte er höher als der Canal liegen, ſo muß in der Mündung deſſelben, doch immer eine ſolche Schleuſe angelegt, und noch andere Vorkehrungen und zwar ſo getroffen werden, daß man ſtets Meiſter vom Zufluß bleibt, und der Canal nicht überſchwemmet oder mit Waſſer überladen werden könne.

2) Kann der Canal auf mehr als eine Weiſe, durch einem Fluß, mit Waſſer verſehen werden, und zwar nach Beſchaffenheit des eigentlichen Zwecks. Wenn z. B. der Canal zwey ſchon an ſich ſchiffbare Flüſſe verbinden ſoll, ſo wird es ſich ſelten finden, daß die, nach der Gegend zum Anfang und Endpunkt des Canals zu wählende Stellen, in gleichem Niveau liegen; weswegen man dann, wenn es nemlich die dazwiſchen liegende Gegend zuläßt, aus dem höher gelegenen Fluß das benöthigte Waſſer zur Befahrung des Canals ohne Schwierigkeit nehmen, und ſolches durch eine hier in ſelbigem immer anzulegende Stau- oder beſſer Kaſtenſchleuſe, ſo in Ordnung ablaſſen kann, daß es nicht nachtheilig werde. Ferner wenn aus einem Fluß, da wo deſſen Schiffbarkeit aufhört, aus demſelben, und in dem Thale ein Canal weiter hinauf geführt werden ſoll, um einer alda gelegenen Stadt oder Ort, die Bequemlichkeit der Schiffahrt zu verſchaffen; ſo kann der Canal, wenn er oben mit dem Fluſſe wieder in Verbindung geſetzt wird, von demſelben mit dem benöthigten Waſſer geſpeiſet werden. Letzlich kann ein Fluß oder Bach, der, wo nicht hinreichendes, doch eine anſehnliche Quantität Waſſer führt, entweder, wenn er ſo hoch als der Waſſerſpiegel des Canals liegt, und nicht ſchlammigt und unrein iſt, gerade zu in dem Canal aufgenommen werden: oder aber wenn er niedriger als der Canal liegt, bis zu deſſen Höhe aufgeſtauet, und gleichſam zu einem Waſſerbehälter umgeſchaffen werden, in welchem ſich die Unreinigkeiten niederſchlagen. Hat man zu befürchten, daß der Fluß zu Zeiten ſehr hoch anſchwillt, ſo muß derſelbe in Dämme eingeſchloſſen, und an der Seite, ihm mittelſt eines Überfalls oder Schüttſchleuſe, ein Abzug verſchafft werden, wodurch er bey dergleichen Entſtehen, den Überfluß von Waſſer ſeinem vormaligen Bette wieder

zurück geben kann: wie ſolches am Canal des Herzogs von Bridgewater mit dem Medlock-Fluß geſchehn, der den ganzen Canal in einer Länge von 34 engliſchen Meilen mit Waſſer verſiehet.

3) Wird der Canal oder vielmehr deſſen Vertheilungspunkt, durch angelegte Waſſerbehälter und Zuleitungsgrabens, in welchen alle hoch belegene Quellen und Bäche in der Gegend geſammelt, mit Waſſer verſehen; wovon der Canal von Languedoc das beßte Beyſpiel giebt.

Dieſe letzte Weiſe, den Canal mit Waſſer zu verſorgen, erfordert Kunſt, Vorſicht und große Koſten, wie wir gewiß bey der Beſchreibung des Waſſerbehälters von St. Ferriol, werden bemerkt haben. Freylich iſt der Fall ſelten, wo ſo übergroße Vorkehrungen zu machen, nöthig ſind, aber auch modificirt, werden ſie immer wichtig bleiben.

§. 166.

Eine genaue Berechnung über dem jährlichen Zufluß, und die Waſſerverſchwendung, aufzuſtellen, und beide mit einander zu vergleichen, iſt zwar allerdings höchſt nöthig, weil auf dieſem Punkt das ganze Unternehmen beruhet; aber auch gewiß um deſto ſchwerer, weil viele Data, als z. B. die Anzahl der Schiffe, welche den Canal künftig paſſiren werden, nur ohngefehr angegeben werden können, andere aber, als die Ausdünſtung, das Durchſeigen und das Einziehen in dem Erdboden, ſowohl in Anſehung der Jahrszeit, als der Gegend und der Beſchaffenheit des Bodens, ſo ſehr verſchieden ſind; daß ohnerachtet der vielen deswegen angeſtellten Beobachtungen, man ſich noch immer mit dem Ohngefehr begnügen muß. Der Zufluß iſt in eben dieſem Fall, wiewohl aus andern Gründen. Sind alſo bey der Berechnung die Data nur ohngefehr, ſo kann das Reſultat nur eben dieſes Gepräge haben, und auch mit den künſtlichſten Formeln, und aller Bemühung, ſolche den größtentheils lokalen Beobachtungen anzupaſſen, bleiben wir noch in ſteter Ungewißheit. Aber ſelbſt dieſe ohngefehre Berechnung kann zu unſerer Beruhigung dienen, wenn, um unſere Lieblings-Idee geltend zu machen und durchzuſetzen, wir uns nicht ſelbſt zu täuſchen ſuchen, und zu mehrerer Sicherheit, die Waſſerverſchwendung in ſeinem

größten, den Zufluß aber in ſeinem geringſten Zuſtande annehmen: denn beides kann, fürnemlich in der trockenſten Jahrszeit zuſammen treffen.

Die Waſſerverſchwendung beſtehet in Folgendem; als:

1) was zum Durchlaſſen der Schiffe bey den Schleuſen erforderlich.

2) „ in der Luft verdünſtet.

3) „ durch die Schleuſen bey den Thüren durchſickert, und

4) „ in das Erdreich längs den Ufern einzieht oder vielmehr durchzieht.

Bey dieſer Berechnung wollen wir die Data von dem Canal von Languedoc hernehmen, in Hoffnung, daß jeder dieſe Methode der Berechnung auf andere, vielleicht weit einfachere Fälle anzuwenden wiſſen wird.

1) Zufolge der Beobachtungen in einer Reihe von Jahren, ſind im Durchſchnitt auf dem Canal von Languedoc, in einem Jahre, von Cette nach Toulouſe 916, und umgekehrt 838 Schiffe durch dem Canal gegangen. Hiefür wollen wir aber, weil ſich der Handel vermehren kann, 1000 Schiffe ſetzen, die ſowohl hin- als hergegangen ſind. Ein Schiff, welches den Canal hinauf gehet, erfordert bey der Schleuſe an dieſer Seite des Vertheilungspunkts, eine Anfüllung der Schleuſe, und den Raum, welchen es beladen im Waſſer einnimmt. Erſterer ſey a, letzterer b, alſo $a + b$: denn, indem das Schiff in die Kammer eingehet, wird die Quantität Waſſer, welche das Schiff einnimmt, in dieſem Moment aus der Kammer nach unten zu herausgetrieben, und muß aus dem Vertheilungsvorrath erſetzt werden. Hingegen, wenn eben dieſes Schiff an der andern Seite herunter gehet, ſo treibt es beym Einlaufen in die Schleuſenkammer die Quantität b heraus und wieder zurück in dem Vorrath, der hiedurch alsdann nur $a - b$ verliert. Ein Schiff, das alſo herauf und herunter geht, erfordert $a + b + a - b = 2a$ oder 2 Schleuſen voll. Es iſt hier immer gleichviel, von welcher Seite das Schiff kommt und geht: wenn nur, wie wir hier vorausſetzen, das Gefälle der Schleuſen an beiden Enden des Vertheilungspunkts einander gleich iſt. Sind an den Enden des Vertheilungspunkts mehrfache Schleuſen, ſo verliert ſolcher für das heraufgehende Schiff ſo vielmal $a + b$, als Schleuſenfälle vorhanden ſind, beym herunter gehen aber immer nur $a - b$, weil dieſes Waſſer von einer Kammer in die andere läuft und ſolche anfüllt: alſo bey einer dreyfachen Schleuſe $3a + 3b + a - b =$

4 a + 2 b. Hieraus folgt, daß man am Ende des Vertheilungspunkts, nur einfache Schleuſen anlegen ſoll, wenn man Waſſer erſparen will. Und da die Quantität Waſſer, welches wir eine Schleuſe voll nennen, das Produkt aus der Länge und Breite der Kammer multiplicirt mit der Höhe des Falls iſt, mithin bey gleich großen Schleuſen, dieſe Quantitäten ſich wie die Fallhöhen verhalten, ſo wird die Conſumtion dadurch noch verringert, wenn man dieſen Schleuſen einen ſo geringen Fall giebt, als es die Umſtände erlauben: fürnemlich alsdann, wenn die dem Vertheilungspunkt zunächſt gelegenen Canalſtrecken, einen beſondern Zufluß von Waſſer haben, wie es ſehr oft der Fall iſt. Bey dem Languedocker-Canal iſt hierauf keine Rückſicht genommen, und würde auch von keinem Nutzen geweſen ſeyn; weil von dem Vertheilungspunkt bis nach der Garonne auf der einen, und auf der andern Seite bis da wo der Fresquel-Fluß einen Theil ſeines Waſſers dem Canal abgiebt, derſelbe gar keinen Zufluß hat, und ſeine ganze Erhaltung von oben herab entgegen ſiehet.

Wir wollen annehmen, daß im Jahre, es ſey wegen eintretenden Froſt, oder wegen der nöthigen Ausbeſſerungen, der Canal nur 320 Tage befahren würde, folglich jeden Tag von den 1000 Schiffen, $3\frac{1}{8}$ durch die Schleuſen gehen. Ferner ſollen die Schleuſen nur jedesmal ein Schiff einnehmen, ſo wie es jetzt faſt auf allen Canälen geſchiehet, und ſowohl der Erſparung des Waſſers wegen, als auch dem ſchleunigern Betrieb der Fahrt, am vortheilhafteſten iſt, wenn jedes Schiff, ſo wie es an die Schleuſe kömmt, ohne Aufſchub durchgelaſſen wird. Wir wollen deswegen die Schleuſenkammer 90 Fuß lang, 20 Fuß breit und 8 Fuß für die Höhe des Falls anſetzen, welches für $3\frac{1}{8}$ herauf- und heruntergehende Schiffe $416\frac{2}{3}$ CubickIafter beträgt.

2) Die Ausdünſtung kann, überhaupt genommen, auf dem feſten Lande nicht ſo viel als der Regen und der Niederſchlag betragen, weil ſonſt keine beſtändige Quellen und Flüſſe ihr Daſeyn haben würden; hingegen müſſen die großen Meere, ja alle ſtehende Seen und offne Canäle, auf ihrer Waſſerfläche mehr ausdünſten, als ſie vom Regen empfangen. Die Ausdünſtung ſowohl als der Niederſchlag, iſt in den verſchiedenen Ländern ſehr ungleich, nachdem das Clima warm oder kalt iſt. Nach den Beobachtungen ſoll man in dortiger Gegend die Ausdünſtung der ſtehenden Gewäſſer zu 36 Zoll, und den

Niederſchlag zu 24 Zoll im jährlichen Durchſchnitt annehmen können. Da aber die Ausdünſtung in den heißen Monathen weit größer, als in den andern iſt, ſo wollen wir vorausſetzen, daß im Juny, July und Auguſt, ſolche 18 Zoll betrage, und wenig oder gar kein Regen fiele. Die Waſſerfläche des Canals iſt 60 Fuß breit, mithin würde jeder Fuß Länge 60 . $1\frac{1}{2} = 90$ Fuß und jeden Tag 1 Cubicfuß durch die Ausdünſtung verlieren. Und da der Canal von der Garonne bis zum Fresquel-Fluß nahe an 54,000 Klafter lang iſt, ſo würde der ganze Abgang 1500 Cubicklafter in dieſer Zeit betragen, in den andern Monathen aber der Regen die Ausdünſtung erſetzen.

3) Das Durchſeigen bey den Schleuſenthüren, iſt aller anzuwendenden Mühe, nicht ganz zu vermeiden, und wenn ſie auch noch ſo gut und ſo richtig gearbeitet ſind, ſo gehet doch immer hinter dem Drehſtänder, beym Zuſammenfluß der Thüren, bey den Schlagſchwellen und den Schütten etwas verlohren. Und wenn auch nur in jeder Secunde $\frac{1}{4}$ Cubicfuß durchſickert, ſo beträgt ſolches für die beiden Endſchleuſen in 24 Stunden 200 Cubicklafter, die nicht aus der Berechnung wegbleiben können, und zeigen, wie nöthig und wichtig es ſeyn, alle Sorgfalt hiebey anzuwenden.

4) Der Herr Andreoſſy ſagt, daß das Durchſeigen des Berggrabens viermal ſo viel als die Ausdünſtung betrage; giebt jedoch die deswegen angeſtellte Unterſuchung nicht als ein gewiſſes Reſultat, ſondern nur als eine Näherung zum Wahren an. Der Herr Woltmann nennt dieſes Durchſeigen eine Einziehung des Waſſers in die Ufer, ſucht die Beobachtungen des Herrn Andreoſſy, und andere in Übereinſtimmung zu bringen, und ziehet daraus das moderirte Reſultat, daß das Einziehen zweymal ſo viel, als die Ausdünſtung betragen könne. Auch behauptet der Erſte, daß der jährliche Verluſt des Canals in der angeführten Länge, dreymal ſo groß ſey, als deſſen ganzer Waſſerinhalt, und gründet auf dieſen nicht erwieſenen Satz eine Berechnung, um die jährliche Ausdünſtung heraus zu bringen.

Ich glaube wohl, daß bey dem Berggraben das Durchſeigen ſehr beträchtlich ſeyn muß, weil er an vielen, wo nicht an den meiſten Stellen, in dem ſteilen Abhang des Berges und der Schlüchte eingeſchnitten, und es ſehr möglich iſt, daß dieſes Durchſeigen, an ſeiner ſchwachen Seite, das angegebene

Verhältniß zur Ausdünſtung hat. Dieſes kann man aber ſchwerlich auf dem Canal ſelbſt anwenden, der, wenn er auch hin und wieder an dem Abhang einer flachen Anhöhe eingeſchnitten iſt, ſeine ſchwache Seite doch ſelten über dem natürlichen Boden aufgebracht ſeyn wird; daß alſo, wenn hiedurch eine Durchſeigung auch hie und da entſtehet, ſolche doch nicht einen ſo großen Verluſt verurſachen kann.

Was das Einziehen in die Ufer anlanget, welche, wie es mir ſcheint, mit dem Durchſeigen verwechſelt worden, ſo kann auch dieſes, ohnerachtet der Beobachtungen im Kleinen, nicht von der angegebenen Erheblichkeit ſeyn, weil der Boden bald geſättigt ſeyn wird, und dieſer etwanige Verluſt vielleicht, wo nicht ganz, doch zum Theil, durch das Durchſickern in den Uferabdachungen, erſetzt wird. Um aber unſere Berechnung wegen der Waſſerverſchwendung zu ſchließen, wollen wir annehmen, daß das Durchſeigen eben ſo viel als die Ausdünſtung, nemlich 1500 Cubicklafter in 24 Stunden betrage. Wir haben alſo:

1)	für die Schleuſenverſchwendung	$416\frac{2}{3}$	Cubicklafter,
2)	= = Ausdünſtung = =	1500	=
3)	= das Durchſeigen der Thüren	200	=
4)	= = = des Canals	1500	=
	überhaupt =	$3616\frac{2}{3}$	Cubicklafter,

in 24 Secunden; mithin in jeder Secunde 9 Cubicfuß. Ein Zuleitungsgraben, der 6 Fuß breit und beſtändig 2 Fuß hoch Waſſer, ohne allen Abgang, mit einer Geſchwindigkeit von 1 Fuß in einer Secunde zuführte, würde hinreichen, die Fahrt auf dem Canal ununterbrochen zu erhalten. Und hiezu wird ein Gefälle von etwas über 1 Zoll auf 1000 Fuß Länge erfordert. Herr Andreoſſy ſagt, daß das Waſſer der Zuleitungsgräben von Tomaſe bis Nouronſe, welches 19500 Klafter iſt, in Zeit von 12 bis 14 Stunden herunter laufe. Dieſes wäre eine Geſchwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Fuß in einer Secunde, wozu auf 1000 Fuß Länge, wenigſtens $3\frac{1}{2}$ Zoll Gefälle, und auf die ganze Länge 34 Fuß Fall gehört. Der Herr de la Lande ſagt, daß der Zuleitungsgraben vom Canal von Briare 10676 Klafter lang und nur 5 Fuß Gefälle habe, welches auf 1000 Fuß, 1 Zoll beträgt, und der vom Canal von Orleans, in einer Länge von 16,100 Klafter nur 4 Fuß Fall habe, mithin auf 1000 Fuß, $\frac{1}{2}$ Zoll. Bei-

des iſt ſehr wenig. Bey Abwäſſerungsgräben habe ich auf 1600 Fuß, 3 und 4 Zoll Fall, mit ſehr gutem Erfolg gegeben. Sollte das Gefälle des Zuleitungsgrabens aber zu ſtark ſeyn, und die Ufer angreifen können, ſo muß ſolches durch einige Stauſchleuſen oder Überfälle, gemäßigt werden.

Die vorige Berechnung würde mit dem vorangeführten Satz des Herrn Andreoſſy ziemlich übereinſtimmen, daß der jährliche Waſſerverluſt dreymal ſo viel, als der Inhalt des Canals betrage; wenn man nemlich den Niederſchlag ganz wegläßt, der doch auf die Länge von 54,000 Klafter, im Jahre nicht weniger als 180,000 Cubickklafter ausmacht. Denn da das Profil des Canals nach ſeiner mittlern Breite 46 Fuß, und die Tiefe 6 Fuß iſt, ſo iſt deſſen Inhalt auf die Länge von 54,000 Klafter, 414,000 Cubickklafter.

In 24 Stunden iſt der Verluſt $3616\frac{2}{7}$ Cubickklafter, und in 320 Tagen $1,157,333\frac{1}{7}$ Cubickklafter, welches beynahe dreymal ſo viel als erſteres iſt. Nach dem Herrn Andreoſſy iſt die kleinſte Quantität, welche in Zeit eines Jahrs nach dem Vertheilungspunkt kommt, 2,609,000 Cubickklafter. Ziehet man hiervon 500,000 Cubickklafter, für die Anfüllung des Canals ab, ſo bleiben 2,109,000 Cubickklafter für 320 Schiffahrtstage übrig; mithin für einen Tag 6590 Cubickklafter, welches beynahe das Doppelte von $3616\frac{2}{7}$ iſt, die nach unſerer Berechnung erfordert werden.

Aus dieſer gewiß nicht zum Vortheil der Waſſerverſchwendung geführten Berechnung, wird man bemerken, daß es ſehr ſelten der Fall ſeyn wird, daß wegen Mangel des Waſſers, ein ſonſt an ſich nützliches Project von einem Canal, braucht aufgegeben zu werden; denn, wie wir ſchon vorher geſehen haben, wird zum Unterhalt eines an 12 teutſche Meilen langen Canals, nur ein Zufluß von 9 Cubicfuß in jeder Secunde erfordert, welchen ein nicht ſtarker Bach liefern wird, oder auch, aus Quellen und ſtehenden Seen, oft mit ganz geringen Koſten, geſammlet werden kann. Und dieſes noch unter der Bedingung, daß auf dieſer ganzen Canallänge kein anderer Zufluß in dem Canal komme, welches nie der Fall ſeyn wird, wenn man ſolchen nicht ausdrücklich abweiſet.

Tab. XII.

Zwölfter Abſchnitt.

Beſchreibung der Schiffahrt durch einem Theil des Orb-Fluſſes bey Bezieres, und von den Waſſerfängen, Ueberfällen und Grundabzügen.

§. 167.

Wir haben ſchon im ſechsten Abſchnitt §. 81. im Allgemeinen von der Schiffahrt in dem Orb-Fluß, einige Nachricht gegeben, die ausführlichere Beſchreibung der alda angelegten wichtigen Werke aber bis hieher ausgeſetzt; welche Tab. XII. im Grundriß und Durchſchnitten dargeſtellt ſind. Wenn man die achtfache Schleuſe bey Bezieres oder Fonſerane paſſirt iſt, ſo kommt man gleich in dem Orb-Fluß, der an den ſchmalſten Stellen 30 Klafter Breite, und durch ein noch viel weiter ausgedehntes Thal, in die See ſeinen Abfluß hat. Wollte man den Canal nach Agde und Cette führen, ſo mußte man nothwendiger Weiſe über dem Orb-Fluß gehen, und ſolchen entweder mit einer Brückwaſſerleitung paſſiren, oder in ſelbigem eine Strecke fortſchiffen, um an einem ſchicklichen Ort ihn wieder zu verlaſſen. Das erſte Mittel wurde ſchon bey der Erbauung vorgeſchlagen, und nachhero zum öftern wiederholt. So ſehr man auch den Nutzen nicht verkannte, ſo ſcheuete man doch, wegen der großen Breite des Thals, die Koſten, und wählte das zweyte Mittel, das zwar wohlfeiler, aber doch auch immer noch ſehr koſtbar war. Man fand für gut, 446 Klafter in dem Orb-Fluß herunter zu gehen, und da, wo jetzt die ſogenannte Rothe-Brücke G Fig. 1. am Ende einer der ſchon erwähnten Stauſchleuſen liegt, den Fluß zu verlaſſen, den Canal nach Agde wei-

Tab. XII. ter fortzuſetzen, und ſolchen mit Waſſer aus dem Orb-Fluß zu verſehen. In dem gewöhnlichen Zuſtande hat dieſer Fluß nicht die für die Canalſchiffe erforderliche Waſſertiefe. Dieſe zu erhalten, legte man unterhalb der Rothen Brücke, zwiſchen M und I, einen Damm quer durch den Fluß, aber der Grand und Sand, welchen derſelbe mit herunter brachte, häufte ſich in Kurzem ſo ſehr vor dieſem Damm an, daß die erlangte Tiefe dadurch bald wieder verlohren gieng. Um ſolche wieder herzuſtellen, wurde der Damm von H bis I durchgeſtochen, und alda ein Grundabzug von 6 Öffnungen angelegt, wovon jede 9 Fuß Breite hatte, und wodurch der Fluß bis zur nöthigen Höhe bey niedrigem Waſſer aufgeſtauet werden konnte, und gab dem Strom, durch ein von der Brücke Notre-Dame, ſchräg durch ſelbigen herunter gehendes Wehr K L, das mit der Waſſerfläche gleich hoch war, die Richtung gegen dieſen Grundabzug H I, damit, wenn ſolcher geöffnet wurde, der Zug ſo ſtark ſey, daß er dieſen abgeſchnittenen Raum, in welchem die Canalſchiffe herunter giengen, in gehöriger Tiefe erhielt, und Sand und Grand mit ſich unten in dem Fluß fortführte.

Wenn keine Schiffe durchgehen, ſo bleibt der Grundabzug offen, und der Fluß behält, wegen der Mühlen, ſeinen natürlichen Lauf. Hingegen wird wöchentlich, wenn ſich einige Schiffe zum Durchgang verſammelt haben, nicht allein der Grundabzug H I geſperret, ſondern auch auf dem Staudamme M L eine bewegliche Erhöhung aufgerichtet, um das Waſſer des Fluſſes auf 6 Fuß Tiefe anzuſchwellen. Beydes geſchiehet auf eine Art, die zwar ſehr künſtlich, aber auch mit vieler Mühe begleitet iſt.

Die Durchgänge des Abzugs H I, über welchen eine Fußbrücke liegt, die theilweiſe weggenommen werden kann, werden mit eingelegten Balken geſchloſſen, die ein nach dem andern, in die Falzen zweyer Schüttſtänder, die etwas aus der Mauer hervor treten, herunter gelaſſen werden. Der eine dieſer Ständer ſtehet feſt in der Mauer, der zweyte iſt aber, gleich den Drehſtändern der Schleuſen, um ſeine Axe beweglich. Wenn geſtauet werden ſoll, ſo wird eine Strebe dahinter gebracht, damit er in der Stellung bleibt, um die einzulegenden Balken feſt zu halten. Soll das Waſſer wieder ablaufen, ſo ſchlägt man die Streben eines jeden Durchlaſſes heraus, der Druck des Waſſers gegen die horizontale Balken, drehet den Ständer herum, und jene fliegen zugleich her-

aus. Damit ſie aber nicht wegſchwimmen, ſo wird jeder durch eine Kette, an welcher ſie angehangen ſind, zurückgehalten, und legen ſich an die Pfeiler, von da man ſie leicht wieder wegnehmen und an ihrem Platz bringen kann, ſo bald es erforderlich iſt. So niedrig der Orb-Fluß gewöhnlich, ſo iſt er doch öfters ſehr großen Überſchwemmungen ausgeſetzt, ſo daß auch dieſer Grundabzug nicht hinreicht, ſondern das Waſſer über dem Staudamm auch abgelaſſen werden muß: und dieſerwegen iſt derſelbe auch, wie Fig. 1. im Grundriß, und Fig. 2. und 4. im Durchſchnitt zu ſehen, als ein Überfall erbauet, deſſen Kappe nur 1 oder 1½ Fuß höher, als das gewöhnliche Waſſer des Fluſſes iſt. Tab. XII.

Dieſer Staudamm oder Überfall L M, iſt 184 Fuß lang, bey M 27 Fuß, bey L aber nur 22 Fuß, im Fundament breit, und wie der Durchſchnitt Fig. 4. zeigt, ganz von Steinen aufgemauert, und 3 Fuß tiefer als das Bette des Fluſſes gegründet. Von r ſteigt er ſtufenweiſe bis zum Kammſtein O, 2 Fuß höher als der niedrigſte Waſſerſtand des Fluſſes hinauf, und fällt von da in einer abhangenden Fläche bis s wieder herunter. Dieſe Höhe von 2 Fuß reicht aber nicht hin, um die Schiffe durch dem Fluß gehen zu laſſen, weswegen man dann noch eine bewegliche Erhöhung angebracht hat, vermittelſt welcher das Waſſer bis v, ſo viel aufgeſtauet werden kann, daß die Fahrt 6 Fuß Tiefe erlanget. Dieſe Erhöhung beſtehet darin, daß in dem Kammſtein O, oben ein Balke oder Schwelle heraus gelegt iſt, die, wie Fig. 2. und 4 zeigt, ein ſtarkes hölzernes Geländer N trägt, und an welcher, 5 bis 6 Fuß breite Stauladen mit Heſpen und Gewinde zwar befeſtigt, aber dabey ſo beweglich ſind, daß ſie aufgeſtellt und niedergelaſſen werden können. Im erſten Falle werden dieſe Stauladen, die von ſtarken eichenen Bohlen zuſammen geſetzt ſind, durch Streben P unterſtützt, die mit einem Ende an Ketten hangen, damit ſie vom Waſſer nicht fortgeführt werden können. Am Fuße des Überfalls liegt ein auf Roſt und Pfähle ruhender Vorboden oder Flußbette s t von ſtarken Bohlen, an deſſen äußerſten Ende eine Kernwand x heraus geſchlagen iſt. Die Stauſchleuſe G, durch welche die Schiffe aus dem Fluß in dem Canal eingehen, dient fürnemlich dieſen gegen die Überſchwemmungen des Orb-Fluſſes zu ſchützen; weswegen dann auch die Thüren dagegen vorſpringen, und ihre Seiten und lange Flügelmauern a und b von beträchtlicher Höhe ſind;

Tab. XII. auch mit den Revetementsmauern c d und e zuſammen ſtoßen, die wiederum von den Pfahlwänden f und g h gedeckt ſind. Die Rothe-Brücke G iſt 5 Fuß im Lichten breit, und nur von Menſchen und den Ziehpferden zu paſſiren. i iſt die Wohnung des Schleuſenwärters; k eine Steinbettung, die nach drey Seiten flach abgedachet und mit Quader belegt iſt. Sie deckt an dieſer Seite ſowohl den Grundabzug H I, als auch die Futtermauer l m n, gegen die Gewalt und den Zuſturz des hohen Waſſers. Letztere wird auch noch durch die Pfahlwand o p geſchützt. In der Pfahlwand L K iſt eine 20 Fuß breite Öffnung q, um den abgeſchnittenen Theil des Orb-Fluſſes bey niedrigem Waſſer zu erfriſchen und vor Fäulniß zu bewahren. y iſt eine Treppe für die Schiffer. z eine andere, um auf dem Platz zwiſchen der Futtermauer c d und der Vorſetzung g h, der als Werft genutzt wird, zu gelangen.

Der Fluß Orb, läuft von hier ins mittelländiſche Meer, und hat auf dieſem Wege von etwa 8000 Klafter, 40 Fuß Fall, der wahrſcheinlich durch die darauf belegene Mühlen ſehr gemäßigt wird. Wenn man noch überdem bedenkt, daß dieſer Fluß, von den höchſten Gebirgen mit einem noch weit größern Gefälle herunter ſtrömt, ſo gehet daraus die Urſache hervor, daß er bey gewöhnlichem Zufluß, wegen ſeines raſchen Laufs, leicht untief werden kann; bey jedem Naturereigniß, wodurch die Waſſermaſſe außerordentlich vermehrt wird, aber mit einer ſolchen Heftigkeit herunter ſtrömt, daß, wenn nicht ſehr dauerhafte Vorkehrungen dagegen getroffen, er alles mit ſich fortreißen wird. Von jeher iſt auch dieſe an ſich ſehr kurze Fahrt in dem Orb-Fluß, als die beſchwerlichſte Stelle des ganzen Canals angeſehen worden: und ohnerachtet die Koſten nicht geſpart, ſo hemmen doch häufige Überſchwemmungen die Fahrt in ihrer beſten Zeit: ſo wie dann auch dieſe den Umſtänden ſehr angemeſſene Einrichtungen zwar unumgänglich nothwendig, aber auch mit vielem Zeitverluſt verknüpft ſind.

Daß nicht alle Flüſſe, in welcher die Schiffahrt eine Strecke fortgehet, ſo gefährlich ſind, ſiehet man an dem Herault-Fluß bey Agde, der in einer Länge von 603 Klafter befahren wird, und den Canal von der Runden-Schleuſe ab, bis zur Schleuſe Portiragnes an einer, und an der andern Seite bis zur Schleuſe von Bagnas mit Waſſer verſiehet. Da derſelbe von der Runden-

Schleuſe ab, auf etwa 4000 Klafter bis zum Meer, nur $9\frac{1}{2}$ Fuß Fall hat, ſo ſind die Anſchwellungen, deren er freylich auch ausgeſetzt iſt, nicht ſo gefährlich, ohnerachtet ſie minder oder mehr erhebliche Anſchlämmungen in den beiden Canalmündungen verurſachen, und die deswegen bis zur Tiefe von 6 Fuß wieder ausgeräumt werden müſſen. Hingegen iſt deſſen Tiefe, auch bey dem gewöhnlichen Waſſerſtande, in der Durchfahrt 9 bis 10 Fuß, und wenigen Veränderungen unterworfen. Man findet deswegen auch in der Beſchreibung des Canals nicht, daß beſondere Vorkehrungen getroffen ſind, und es ſtehet zu vermuthen, daß hier der Fluß in ſeinem natürlichen Zuſtande geblieben iſt. Bey der Einmündung des Herault-Fluſſes ins Meer, bildet er eine Art von Hafen, der durch das im Meer erbauete Fort Brescou, beſchützt wird. Die Provinz bezahlt jährlich zum Unterhalt der Seedämme 25,000 Livres, und ſeit einiger Zeit wird der Sand, durch einen beſondern Ponton heraus gebracht.

§. 168.

Da, wie geſagt, ſowohl der Orb- als der Herault-Fluß, jeder einen Theil des Canals verſiehet, ſo ſind ſie auch als Waſſerfänge oder Waſſereinnahmen anzuſehen. Außer dieſen befinden ſich aber vom Orb bis zum Vertheilungspunkt noch vier andere; wovon wir das, was der Herr de la Lande davon ſagt, herſetzen wollen.

Bey der Abnahme des Canals 1684, war der Fluß Ceſſe durch einem etwas bogenförmigen Staudamm, von 112 Klafter Länge, in ſeinem Laufe aufgehalten oder geſtauet, und der Canal gieng alhier quer dadurch. Dieſer Stau bildete einen ſchönen Hafen, der 50 Klafter lang und 250 Klafter breit war, und der Überfluß des Waſſers fiel über dem Staudamm, an 18 Fuß, als ein prächtig anzuſehender Waſſerfall, herunter. Da aber der Herr Vauban nachhero befahl, den Canal, mittelſt einer bebrückten Waſſerleitung, über dieſem Fluß zu führen, und deſſen Waſſer zur Schiffahrt nicht ganz zu entbehren war; ſo mußte man bey Erbauung der Waſſerleitung einen Theil dieſes Fluſſes dem Canal zuführen. Zu Folge deſſen, wurde der alte Staudamm ganz weggenommen, und weiter am Fluß hinauf, ein anderer angelegt, der denſelben aufſtauete, und einen Theil davon, mittelſt eines Abzugsgrabens, von

Mirepeſſet oder von der Gerbiere genannt, bis etwa 70 Klafter von dem Ende der Brückwaſſerleitung, in dem Canal führte. Da aber dieſer Leitungsgraben, bey den Überſchwemmungen des Fluſſes, öfters durchbrach, und der Staudamm umgeſtürzt wurde: ſo ſuchte man erſteren 1690 auszubeſſern, und letzteren mit gutem Mauerwerk wieder zu erbauen. Aber dieſer zweyte Damm war von keinem beſſern Erfolg, als der erſte. Man entſchloß ſich deswegen 1693, dieſen halb zerſtörten Staudamm zu verlaſſen, weit höher hinauf einen andern anzulegen, und ihm etwas weniger Höhe zu geben. Nach den 1690 gemachten Erfahrungen bey dem damaligen Damm, getrauete man ſich nicht, den neuen auf einem nicht feſt ſcheinenden Grunde, ganz von Mauerwerk aufzuführen. Man begnügte ſich deswegen, ihn mit Kaſten von Pfählen und Zimmerwerk zu gründen, welche man mit großen Steinſtücken füllte, und mit einem Mauerwerk von großen Quadern umgab und bedeckte. Vor den Pfählen legte man ein gutes mit Grand bedecktes Buſchbette an; welches zwar bey großen Überſchwemmungen nachgiebt, aber auch leicht und geſchwind wieder auszubeſſern ſteht. Nach vollendetem Bau dieſes Staudammes, hat man etwas über demſelben, einen Leitungsgraben, 350 Klafter lang, abgezogen, deſſen Ufer nach der Seite des Fluſſes, ſo gut als es möglich bekleidet, und an deſſen Ende von tüchtigem Mauerwerk, ein Gebäude errichtet, in welchem zwey große Abzüge an der einen Seite angebracht ſind, um das etwa überflüſſige Waſſer in dem Fluß abzulaſſen. Auch ſind noch in dem Bette dieſes Leitungsgrabens zwey Schützen, um das Waſſer, welches dem Canal, mittelſt eines 550 Klafter langen Grabens zugeführt wird, durchzulaſſen. Das Bette dieſes Grabens liegt ſteil über dem Ufer des Fluſſes, der bey großen Überſchwemmungen heftig dagegen anſchlägt. Man hat deswegen über 200 Klafter lang, zu deſſen Beſchützung 30 bis 40 Fuß hohe, aber ſehr flach anlaufende Mauern von trocknen Steinen angelegt. Dieſes Werk koſtet freylich ſehr viel, aber es ſichert hingegen auch das Bette des Zuleitungsgrabens, und wird mit der größten Sorgfalt unterhalten.

§. 169.

Einen zweyten Waſſerfang erhält der Canal durch den Ognon-Fluß, welchen er zwiſchen zwey Dämmen eingeſchloſſen, die ſo hoch als der Waſſer-

ſpiegel des Canals ſind, kreuzet. Dieſer Fluß, zwey Meile von Argens, iſt ein Regenbach, deſſen Bette oft ganz trocken, aber bey vielem Regen plötzlich ſehr hohes Waſſer führt. Tab. X.

Der Ognon-Fluß a, Tab. X. Fig. 3., tritt nahe an der Schleuſe von Ognon d in dem Canal. 80 Klafter unterhalb derſelben, liegt in dem Canal eine Halbſchleuſe e mit zwey Thüren, die ſich gegen das herunterkommende Waſſer ſtemmen, und das unreine Waſſer des Ognon verhindern, daß es nicht in dem übrigen Theil der Canalſtrecke von Pechlaurier einläuft; ſondern ſeinen Lauf über dem mittäglichen Damm c fortſetzt, um in die Aude abzufließen. Außerdem ſind an der Seite der Halbſchleuſe, noch vier Grundſchütten g, vermittelſt welchen das Waſſer des Ognon, noch geſchwinder in die Aude abläuft, die gewöhnlich weit niedriger iſt, aber bey großen Überſchwemmungen höher, als der Boden der Grundabzüge herauf ſteigt.

Nach dieſer Beſchreibung habe ich dieſe Zeichnung entworfen, um meinen Leſern verſtändlich zu werden. Zu welchem Ende ich dann noch hinzuſetze, daß die Dämme b und c, welche den Canal hier einſchließen, und deren Kappe nicht höher als deſſen Waſſerſpiegel iſt, zugleich als Überfälle dienen, und wahrſcheinlich, wenigſtens an der Canalſeite, mit guten Futtermauern verſehen ſind. f iſt das Bette des Ognon-Fluſſes, in welchem das über dem Damm c fallende und durch die Grundſchütte g, durchlaufende Waſſer, in dem etwas über 300 Klafter davon entfernten Aude-Fluß abfließt. h iſt eine auf dem Wege von Etape über dem Canal liegende ſteinerne Brücke. Der Maßſtab iſt der darüber ſtehende, doch ſo, daß jeder Fuß ein Klafter bedeutet.

§. 170.

Der dritte Waſſerfang iſt der aus dem Orviel-Fluß, über welchem, mittelſt einer Brückwaſſerleitung bey Trebes, der Canal geführt iſt, und unter welcher der größte Theil dieſes Fluſſes in die Aude abflieſſt. 400 Klafter über der Brückwaſſerleitung iſt aus dem Fluß ein Ableitungsgraben gezogen, in welchem oben eine Halbſchleuſe angelegt iſt, damit nur der nöthige Theil des Waſſers dieſen Weg gehen könne, und ſein Gefälle gemäßigt werde. Unten, wo der Graben in dem Canal einmünden würde, iſt ein Damm vorgezogen, über

Tab. XII. welchem das Waſſer in ſelbigem fällt. Auch iſt allhier ein Abzug angebracht, um ſich des überflüſſigen Waſſers zu entledigen. Übrigens iſt dieſer Waſſerfang einer der beträchtlichſten des Canals.

§. 171.

Der vierte und letzte Waſſerfang an dieſer Seite, iſt der des Fresquel-Fluſſes, der aus dem Schwarzberg kömmt, nahe beym Vertheilungspunkt von Nourouſe vorbey, auf 20 Meilen lang, längs dem Canal fortläuft, und quer durch ſelbigem in die Aude abfließt. Ein Theil des überflüſſigen Waſſers vom Vertheilungspunkt fällt in dem Fresquel, und vermehrt den Waſſerfang. Der Damm, welcher dieſerwegen angelegt worden, iſt 60 Klafter lang, auf und längs demſelben iſt eine Brücke von 22 Bogen zum Schiffziehn angelegt, und ein Grundabzug von 5 Schütten darinn erbauet.

§. 172.

Zu dieſen Waſſerfängen gehören auch die ſogenannten Schlammfänge oder Schlammkaſten, deren ſchon 150 an dem Canale liegen, und von Zeit zu Zeit noch mehrere erbauet werden. Dieſe Schlammkaſten werden alda angelegt, wo kleine Bäche, Gräben und in Gründen herunter kommendes Regenwaſſer, nachdem es ſeine unreinen und ſchlammichten Theile abgeſetzt, in dem Canal aufgenommen werden. Fig. 5. Tab. XII. zeigt davon den Grundriß, und Fig. 6. den Aufriß. Es beſtehet derſelbe in einem ganz nahe am Canal angelegten Baſſin, oder mit drey Mauern eingefaßten Kaſten a b c d, wovon jede Seite 24 bis 30 Fuß lang iſt. Die Seitenmauern können nach Erfordern 7 bis 10 Fuß hoch ſeyn; außer vorne zwiſchen b und c, wo die Höhe der des Waſſerſpiegels vom Canal gleich iſt. Die Dicke der Mauern, die Tiefe des Fundaments und deſſen Einrichtung, richtet ſich nach den Umſtänden, der Beſchaffenheit des Bodens, und der vorhandenen Materialien. Dieſe Schlammkaſten ſind eigentlich als Überfälle anzuſehen, hinter welchen das zufließende Waſſer aufgeſtauet, und ſein Gefälle gemäßigt wird, damit es nahe am Canal in eine ſolche Ruhe kommt, daß der mitgeführte Sand und Schlamm, Zeit zum Niederſchlagen gewinnet, ſich auf dem Boden ſetzt, und nur das gereinigte Waſ-

ſer in dem Canal oben abläuft. Wenn ſich in ſelbigem der Schlamm angehäuft, ſo werden ſie in der Zeit, da kein oder doch geringer Zufluß vorhanden, ausgebracht und gereinigt, um neuen Anſätzungen Raum zu geben. Es ereignet ſich aber oft, daß bey Gewittern und ſtarken Regengüſſen, die Kaſten alle den herabgeſchwemmeten Unrath nicht faſſen, ſondern noch immer einen Theil davon in den Canal einführen, weswegen die unter dem Canal durchgehende Abzüge weit würkſamer, aber auch viel koſtbarer zu erbauen ſind. Dieſe haben zwar den Vortheil, daß ſie nicht brauchen ausgebracht oder gereinigt zu werden, bey jenen erhält aber der Canal, einen nicht unbeträchtlichen Zufluß an Waſſer.

§. 173.

Überfälle, die nicht höher als die Waſſerfläche des Canals liegen, dienen blos dazu, die feſtgeſetzte Waſſerhöhe in ſelbigem zu erhalten, und den Überfluß abzuführen. Bey einem ſtarken Zuſturz von Waſſer, ſind ſie, ohnerachtet ihrer Länge, nicht zureichend; und aus Gründen, die §. 82. bereits angeführt ſind, entſprechen ſie nicht der Wirkung, welche man von ihnen erwartet. Sie werden deswegen ſo vervielfältigt, daß in der Canalſtrecke von Portiragnes, die 6594 Klafter lang iſt, ſich 21 befinden. Sie haben jedoch den Vortheil, daß, ſobald das Waſſer des Canals ſeine Höhe überſteigt, ſie ohne alle Aufſicht und ohne eines Menſchen Zuthun, in beſtändiger Würkſamkeit bleiben. Und in dieſer Rückſicht müſſen ſolche auch beibehalten werden.

Bey der Beſchreibung der Fahrt durch den Orb-Fluß, haben wir ſchon Gelegenheit gehabt, von dem dabey angelegten Überfall und deſſen Zweck, einige Nachricht zu geben, und werden das übrige noch hieher Gehörige §. 175. zu erklären ſuchen, und in der Folge bey der Beſchreibung der Brückwaſſerleitung über dem Repoudre-Fluß, noch ein und anderes bemerken.

§. 174.

Wenn der Canal, fürnemlich in einer bergichten Gegend oder nahe am Fuß der Berge heraus gehet, wo bey Gewittern und anhaltenden Regen, nicht allein die Flüſſe und Bäche, ſondern auch unzählige ſonſt trockne Gründe und Schluchten, eine außerordentliche Menge Waſſer und noch dazu ſehr

Tab. XIII. plötzlich dem Canal zuſtürzen, ihn bald hie bald da, in einer beträchtlichen Länge überſchwemmen, oder doch mit Waſſer überladen, und nicht ſelten großen Schaden anrichten: ſo muß man vor allen Dingen ſuchen, ſich ſo geſchwind als thunlich iſt, dieſes Überfluſſes vom Waſſer zu entledigen. Dieſer Zweck ſteht aber nicht wohl anders, als durch die Anlegung einer hinreichenden, den Umſtänden und Local angemeſſenen Anzahl Grundabzüge, zu erreichen.

Dieſe Grundabzüge, die, wenn ſie bey Mühlen angebracht ſind, Freyfluthen genannt werden, können zwar auch von Holz erbauet werden, aber von Stein ſind ſie doch, wegen der Dauer, vorzuziehen, und weil ſie mit der Zeit den mehrern Koſtenaufwand, reichlich erſetzen. In Anſehung des Zwecks, ſind ſie darin einander gleich, daß dadurch das Waſſer eines Fluſſes, Canals oder Grabens auf eine gewiſſe Höhe geſtauet, und nach Erfordern, mittelſt der darin angebrachten Öffnungen, in welchen Schütten befindlich ſind, abgelaſſen werden kann; wenn auch ihre Conſtruction in etwas verſchieden iſt. Wir haben ſchon §. 157. bey der Ecluſe des Gardes geſehen, wie dieſe Öffnungen mit Schütten, und §. 167. wie ſie mit in Falzen übereinander eingelegten Balken verſchloſſen werden, auch wie ſolche oben mit einer Laufbrücke zum Aufziehen der Schütten belegt ſind. Die große Gewalt, die ein ſolches Werk von dem Druck des Hinterliegenden und dem im Durchgang zuſammen gepreßten Waſſer auszuſtehn hat, erfordert unumgänglich, daß es mit aller Vorſicht, und ſehr dauerhaft erbauet werde.

Wir wollen einen Grundabzug als Beyſpiel anführen, den der Herr de la Lande auch zu dem Ende ausgehoben, und davon die Zeichnungen und eine wiewohl nur zu kurze Beſchreibung gegeben hat. Es iſt nemlich der auf Tab. XIII. befindliche Grundabzug, der nahe an der Brückwaſſerleitung des Ceſſe-Fluſſes angelegt, und wovon Fig. 1. der Grundriß, Fig. 2. die Anſicht von der Seite des Canals oder nach der Linie A B durchſchnitten; Fig. 3. aber, ſo wie er im Durchſchnitt nach der Linie C D anzuſehen iſt. §. 168. haben wir den Waſſerfang aus dem Fluß Ceſſe beſchrieben. Gegen deſſen Einmündung in dem Canal, liegt dieſer Grundabzug faſt gerade gegenüber, und zwar in dem alten Bette des Ceſſe-Fluſſes, in welchem auch das Waſſer ſeinen Abfluß findet. Im Grundriß Fig. 1. bemerken wir, die oben über dem Grundablaß her-

gehende Brücke E F, von 7 und 10 Fuß Breite im Lichten, die ſowohl zum Tab. XIII. und X.
Ziehweg, als zum Zugang zu den Schütten dient. Bey G iſt das Ufer gegen das Einreißen, durch eine ſtarke Futtermauer mit zurückgezogenem Flügel gedeckt. H ſind Strebepfeiler zur Unterſtützung der Wangenmauer, und zum Schutz gegen das in dieſen Winkeln herum kräuſelnde Waſſer. I iſt die Wohnung des Aufſehers, und bey K ſind die Niſchen für die Schütten, die oberwärts liegen. Die Schütten L Fig. 2., die 6 Fuß hoch und 3 Fuß breit ſind, und deren oberſter Rand, wenn ſie geſchloſſen, mit der Höhe des Waſſerſpiegels im Canal zuſtimmt, werden, wie wir §. 94. beſchrieben, und Tab. V. Fig. 6. und 7. zu ſehen, mittelſt hölzerner Schrauben aufgezogen. Daß das Mauerwerk hier ungewöhnlich hoch heraufgeführt iſt, hat wohl ſeine Urſache, weil hier zu Zeiten große Überſchwemmungen entſtehen, und auch das alte Bette M des Ceſſe-Fluſſes, ſehr tief unter dem Boden des Canals liegt, deſſen Waſſerſpiegel H H Fig. 2. iſt. Von den Schütten L, bis zu den Ausguß-Öffnungen N Fig. 3., iſt 2 Fuß Fall, um das Ablaufen des Waſſers zu beſchleunigen.

§. 175.

Im vierten Buch der Waſſerbaukunſt des Herrn Bellidors §. 1144. und 1145., befindet ſich die, wiewohl kurze Beſchreibung eines Überfalls und Grundabzugs, jedoch mit genauen Zeichnungen, ſo wie ſie am Canal in der Picardie angebracht ſind. Da aber, wie wir ſchon werden bemerkt haben, alle dergleichen Werke in ihrer Conſtruction, ſowohl wegen des Locals und Beſchaffenheit des Bodens, wo ſie erbauet werden, als auch wegen der zu habenden Materialien, ſehr von einander abweichen, dabey die beſchriebene und noch zu beſchreibende ſämmtlich von Stein, und wie zu vermuthen, in einem feſten Boden angelegt ſind: ſo wird es wohl nicht überflüſſig ſeyn, zu zeigen, wie ſolche einzurichten, wenn dem Grunde durch Pfähle und Roſt, die ihm mangelnde Feſtigkeit gegeben werden muß. In dieſer Abſicht habe ich Tab. X. von Fig. 4. bis 9. einen Überfall gezeichnet, und in deſſen Mitte einen Grundabzug angebracht. Denn da doch beide in der Abſicht angelegt werden, um den Überfluß des Canalwaſſers abzuleiten, nur mit dem Unterſcheid, daß dieſes beym Überfall nur nach und nach gelinde, beym Grundabzug aber plötzlich und mit meh-

Tab. X. rem Nachdruck geſchiehet, ſo ſehe ich nicht ein, warum nicht beide, wenn ihre Anlegung nothwendig wird, zuſammen verbunden werden können; da doch augenſcheinlich die Koſten, durch Erſparung an dem Mauerwerk, ſehr verringert werden.

Wird dieſes Werk da gegenüber gelegt, wo der Canal durch einem Waſſerfang einen Zufluß erhält, oder beſſer, etwas zur Seite, ſo kann alles Waſſer ſo durch- und überfällt, in einer und eben derſelben Vertiefung der Grund abfließen; und wenn links und rechts, ſich einiger Sand und Schlamm in dem Canal angeſetzt hat, ſo wird der Grundabzug, wenn er geöffnet, dieſe Gegend leicht davon reinigen.

Das ganze Werk beſteht, nach dem Grundriß Fig. 6., in zwey Überfällen a b und c d, die jede durch den 3 Fuß dicken Pfeiler e, in zwey Theile zu $10\frac{1}{2}$ Fuß lang, von einander abgeſondert ſind; ſo, daß von a bis b, und von c bis d, 24 Fuß iſt. Dieſe Pfeiler ſind eigentlich beſtimmt, die Brücke zu tragen, die zum Ziehen der Schiffe nothwendig iſt, dienen aber auch den Überfallsmauern zugleich als Strebepfeiler. In der Mitte liegt der Grundabzug f g, 16 Fuß weit, der vier Schütten hat, die 6 Fuß hoch und 3 Fuß breit ſind, und von den Überfällen durch die Pfeiler h von 6 Fuß Breite, abgeſondert iſt. Dieſe Pfeiler, deren ganze Länge 16 Fuß, ſind ſo wie die bey e, an beiden Enden in einem rechten Winkel zugeſpitzt, und tragen gleich dieſen die Brücke. i ſind die Widerlagsmauern mit ihren Flügeln, und k eine 2 bis 3 Fuß dicke Mauer, die mit der Abdachung des Canals in gleicher Neigung abfällt. l m iſt die Brücke zum Schiffziehen, die längs über das ganze Werk heraus gehet, im Lichten 7 Fuß breit, und an beiden Seiten mit einem hölzernen Geländer n o, Fig. 7., befriedigt iſt. Fig. 4. zeigt die Hälfte des auf die Grundpfähle gelegten Roſtes zum Fundament, und wie derſelbe durch Quer- und Längebalken, die auf 2 Zoll in einander verkämmt, zuſammen geſetzt iſt. Vorne und hinten an den langen Seiten, gehen Kernwände p von 4 bis 5 Zoll dicken Eichenbohlen her, die an die vorderſten Längebalken mit ſtarken eiſernen Nägeln befeſtigt ſind. Die Pfähle, die unter dieſe Längebalken, wie auch die, welche unter die Grundſchwelle q Fig. 7. zu ſtehen kommen, ſind eichen und viereckigt, die übrigen aber tannen und rund, 10 Zoll quadrat oder im Durchmeſſer. Ihre Länge, ſo wie die der Kernbohlen, richtet ſich

nach der Beſchaffenheit des Bodens. Ein oder 1½ Fuß tiefer, wird die ganze Grundfläche mit einer Schicht guten Thon r Fig. 8. und 9. belegt, und die Roſtfächer bis den Querbalken gleich, damit angefüllt. Auf letztere wird zwiſchen den Längebalken ein Boden von 2zölligen Büchen- oder Tannen-Bohlen durchgelegt, und darüber mit einer Lage von Backſteinen mit Terrasmörtel gemauert, um die Höhe der Längebalken zu erreichen, auf welchen der wohlgeſtrichene, kalfaterte und getherte obere Boden Fig. 6. und 7., von 3 Zoll dicken eichen Bohlen, gelegt, und theils mit hölzern, theils mit eiſern Nägeln befeſtigt wird. Die Grundſchwelle q iſt 20 Fuß lang, 15 Zoll quadrat. In derſelben ſtehen die gefalzten Schüttſtänder u, von $\frac{12}{12}$ Zoll dick, und ſind oben in den äußerſten Brückenbalken v verzapft, und wohl befeſtigt. Die Streben oder Schrägſtänder w Fig 7. und 8., dienen ihnen zum Gegendruck gegen das hinter den Schütten liegende Waſſer. Der Veränderung wegen habe ich hier die Schütten, oben bey x Fig. 7., ſo gezeichnet, wie ſie bey den Mühlen gebräuchlich ſind, und die mit Handbäumen, oder dem ſo genannten Knecht, welchem das Brückengeländer n o zur Unterſtützung dienet, aufgezogen werden können. Die Fallmauer y Fig. 9., oder der Überfall zwiſchen dem Pfeiler h und der Widerlagsmauer i, iſt ſo hoch, als der Waſſerſpiegel des Canals, unten 5 Fuß dick, und wird in beſter Verbindung mit dieſen beſagten Mauern aufgeführt; oben iſt ſolche mit Quaderplatten, die 6 Zoll Fall haben, belegt, und nach unterwärts zu, mit Quader bekleidet. Will man die Koſten anwenden, ſo wird es allerdings von mehrerer Dauer ſeyn, wenn auch alles übrige Mauerwerk, ſo wie es hier angedeutet, äußerlich mit Quader bekleidet, und oben, wo es frey iſt, mit Platten bedeckt wird. Und wahrſcheinlich wird dieſe vermehrte Ausgabe nie gereuen. Sonſt kann man auch durchgehends gute Backſteine nehmen, und nur die ſcharfen Ecken der Pfeiler mit Quader verſehen, weil ſie am mehrſten leiden.

Wenn der Boden von ſo ſchlechter Beſchaffenheit iſt, daß man befürchten muß, das Waſſer, was fürnemlich durch den Grundabzug herunter fällt, werde vor dem Flußbette in dem Grund wühlen und die Kernwand löſen: ſo muß man nach Erfordern einen 12 bis 20 Fuß breiten Vorboden, entweder ſo weit die Würkung des Waſſers vor dem Grundabzug reicht, oder vor dem ganzen

Werke heraus, und zwar von Roſtwerk, wie ich ſolchen §. 129. beſchrieben, anlegen. Dieſes wird faſt würkſamer ſeyn, als wenn das Mauerwerk verlängert wird, und das Waſſer eingeſchränkt bleibt: anſtatt wenn es ſich ausbreiten kann, es ſeine Kraft deſto eher verlieren wird. In Anſehung des Überfalls ſcheint mir eine Fallmauer den Vorzug für jede ſchräge Fläche zu verdienen, beſonders wenn Waſſer in Waſſer fällt; weil alsdann die faſt gerade entgegenſtehende Kraft die Würkung ſehr ſchwächt und dem Boden ſchützt: ſo wie hingegen das Waſſer, welches auf der ſchrägen Fläche mit großer Geſchwindigkeit herunter rauſcht, gleichſam als ein Keil ſich unter das ſtehende Waſſer eindrängt, und, durch deſſen Schwere verſtärkt, um deſto kräftiger den Boden angreift.

Tab. XI.

Dreyzehnter Abſchnitt.

Von der Ableitung der Flüſſe und Bäche, über oder unter dem Canale her, wie auch von den Abzügen, welche unter dem Ziehpfade durch gehen.

§. 176.

Wenn der Canal in dem Thalwege eines Fluſſes, auf den Anhöhen, welche es begrenzen oder an deren Abhang in einem gewiſſen Niveau fortgeführt werden ſoll, ſo durchſchneidet er viele kleine Flüſſe und Bäche, die ihrem natürlichen Gefälle nach, in dieſem Hauptfluß einmünden. Dieſe können aber von einer ſolchen Beſchaffenheit ſeyn, daß ſie durch den mit ſich führenden Sand und Schlamm, der Fahrt ſehr nachtheilig werden, wenn ſie in ſelbige eingelaſſen würden. Wir haben ſchon geſehen, welche Vorſicht man anzuwenden hat, um dieſen Nachtheil zu verhüten, wenn man genöthigt iſt, zur Speiſung des Canals einen Theil des Flußwaſſers und kleine Bäche aufzunehmen.

Das Niveau dieſer Gewäſſer kann aber auch da, wo ſie den Canal kreuzen, von dem feſtſtehenden und nicht zu verändernden Waſſerſpiegel verſchieden ſeyn: und zwar kann es höher, beynahe oder ganz gleich, und auch um ein Beträchtliches niedriger ſeyn. Im erſten Falle muß das Gewäſſer über dem Canal her, im zweyten dadurch, und im letztern unter demſelben durchgeleitet werden.

Von der erſten Art hat uns der Herr de la Lande zwey Beyſpiele, in dem Übergang des Felix-Baches über dem Zuleitungsgraben in der Ebene, und in dem des Libron-Fluſſes über dem Canal, aufgezeichnet, die ich benutzen

Tab. XI. werde. Vom erſteren findet ſich Tab. XI. Fig. 4. der etwas perſpectiviſche Grundriß, von welchem der Herr de la Lande ſagt: Oberhalb Toumazes, war an der Stelle, wo der Zuleitungsgraben in der Ebene, durch den kleinen St. Felix-Bach durchſchnitten wurde, ein Überfall; aber an deſſen Stelle hat man für dieſem und dem Fondret-Bach, hölzerne Brücken a über dem Graben gebauet, die mit erhöheten Bruſtlehnen b an beiden Seiten verſehen ſind, über und zwiſchen welchen bey entſtehenden Gewittern, dieſe Flüſſe ablaufen, und ſo wenig den Zuleitungsgraben überſchwemmen, als untief machen können. Nach der Zeichnung ſcheint es zwar, daß das Mauerwerk nur aus vier Pfeilern oder vielmehr Würfeln c beſtehe, in welche die Bruſtlehnen b befeſtigt ſind. Vermuthlich iſt aber hier eine Vorſetzmauer an beiden Seiten, auf welchen die Brückenbalken aufliegen. Die Bohlen, womit ſolche belegt ſind, müſſen wenigſtens 3 Zoll dick von Eichenholz und gut kalfatert ſeyn, damit das Waſſer nicht durchdringen kann. Dieſes kleine Beyſpiel kann ſchwerlich bey Canälen und beträchtlichen Bächen, aber wohl bey andern Gelegenheiten Anwendung finden. Bey Canälen würde erfordert werden, daß der Unterſcheid der Waſſerſpiegel des Fluſſes und des Canals, wenigſtens 10 Fuß betrüge, damit unter der Brücke noch 6 Fuß Höhe für beladene Schiffe bleibe, und wenn man $1\frac{1}{2}$ Fuß für dem Boden der Brücke rechnet, ſo würde für die Waſſertiefe des herüberlaufenden Fluſſes nur noch $2\frac{1}{2}$ Fuß übrig ſeyn. Ferner würde der Canal da, wo die Brücke liegen ſoll, auf 18 oder 20 Fuß eingeſchränkt, und an beiden Seiten gute Widerlagen mit ziemlich langen Flügeln angelegt werden müſſen. Alles dieſes läßt ſich immer machen, nur bleibt die Frage übrig, wohin wird der Fluß abgeleitet, wenn dieſe Brücke, die doch ihres Materials wegen, ſehr vergänglich iſt, einer Ausbeſſerung bedarf, oder wenigſtens in Anſehung ihres Holzwerks, neu erbauet werden muß? Und dieſe iſt ſchwer zu beantworten, indem man faſt vorausſetzen kann, daß dieſer Übergang gewählt iſt, weil kein anderer möglich war. Ihn in dem Canal, während dieſer Zeit eintreten zu laſſen, würde zwar nicht rathſam, aber doch das einzige Mittel, und mit allen den Beſchwerden, welche man zu vermeiden ſuchte, begleitet ſeyn.

§. 177.

Tab. XIV.

Tab. XIV. ſtellet Fig. 3. den Grundriß des Canals, und Fig. 4. den Durchſchnitt nach der Linie A B, da vor, wo der Libron-Fluß ſolchen kreuzet. Dieſer Fluß, der über 60 Fuß breit und vieles Waſſer führt, iſt allhier mit dem Waſſerſpiegel des Canals faſt gleicher Höhe, und wurde deswegen bey der erſten Anlage in ſelbigem aufgenommen. Da er aber der Schiffahrt, beſonders dadurch ſehr beſchwerlich wurde, daß er bey ſeinem Anwachs den Canal auf eine halbe Meile lang verſandete: ſo ſuchte man 1767 dieſem Übel durch ein ſehr künſtlich Werk, mit einem Aufwand von 80,000 Franken, abzuhelfen, welches jetzt das Floß von Libron genannt wird. Man hat nemlich unten im Fluß, längs der Fußbrücke C D, eine Mauer a b gezogen, die 72 Fuß lang, und mit dem Waſſerſpiegel des Canals gleich hoch iſt; und in einer Entfernung eine eben ſolche c d, die als ein Überfall ſchräg abläuft, und bey c von a 20 Fuß, bey d aber von b nur 19 abſteht. An den unterſten Enden erweitern ſich dieſe Mauern durch die Flügel e, deren Höhe das höchſte Waſſer des Fluſſes um etwas überſteigt. Längs den Mauern a b und c d gehen horizontale Falzen, 1 Fuß hoch und tief, heraus, in welche das Floß f g, das bey h, 1 Fuß breiter als bey i iſt, mittelſt der an deſſen langen Seiten befindlichen Ränder, hineingeſchoben wird; und das auf dieſe Weiſe deſto williger hinein und wieder heraus zu bringen ſtehet, auch ſich deſto genauer anſchließt. Die nach der Breite des Floſſes durchgehende Wände h und i, ſtimmen, in Anſehung ihrer Höhe, mit den Flügelmauern e überein, und ſchließen ganz genau die Zwiſchenweiten a c und b d, wenn das Floß eingeſchoben iſt. Alsdann iſt dieſes Floß, als ein durch dem Canal gehendes Flußbette anzuſehen, über welchem der Libron ſeinen Lauf fortſetzt. Und damit auch zwiſchen der Mauer und dem Floß nichts durchkommen kann, ſo ſind an dem Floſſe gegen dieſe Seite, Klappen mit Gewinde angebracht. Das Floß liegt gewöhnlich zur Seite der Fahrt in einem am Ufer deswegen erbaueten Behältniß k l, zunächſt dem Hauſe m der Schleuſenwärter. Sobald man merket, daß der Fluß anfängt zu ſteigen, ſo bringen die beiden Schleuſenwärter den Floß an ſeine Stelle, da er alsdann das Gerinne abgiebt, durch welches der Libron mit ſeinem Sande in das etwa 800 Klafter entfernte Meer abfließt. Wenn

Tab. XIV. und X. aber der Fluß keinen Sand weiter mit ſich führt, ſo wird das Floß von den zwey Mann, die dazu hinreichend ſind, wieder nach ſeinem Aufbewahrungsplatz gebracht, und die Schiffe gehen durch dem Canal. In Regenzeit, und bey Überſchwemmungen, die dann und wann eine ganze Woche dauern, muß dieſe Verrichtung täglich vorgenommen werden. Die Flügelmauern haben bey n und o Abzüge, wovon nur der eine Ausgang p ſichtbar iſt. Dieſe dienen, das Waſſer des Fluſſes in dem Canal, und die bey q und r, das Canalwaſſer ſo abzuführen, daß es, wenn etwa eine Ausbeſſerung vorgenommen werden ſoll, nicht über das Flußbette s t laufe. Letztere c r und q r dienen auch noch dazu, den feinen Sand und Schlamm, der zwiſchen den Fugen des Floſſes durchgegangen und in den Canal gefallen, fortzuſchaffen. Auch hat man die Vorſicht gehabt, in den Mauern bey u von oben herunter gehende Falzen anzubringen, um, mittelſt eingeſchobener Balken oder Bohlen, den Durchgang zu ſchließen, und nöthigen Falls das Werk, ja die ganze untere Canalſtrecke ins Trockne ſetzen zu können. E F iſt eine Fußbrücke zur Gemeinſchaft beider Ufer des Canals.

So künſtlich auch dieſe Vorrichtung iſt, ſo ſiehet man doch auch leicht ein, daß ſie mit vielen Beſchwerden verknüpft ſeyn muß, eine beſtändige Aufmerkſamkeit erfordert, die kaum zu erwarten, und beym plötzlichen Anlauf des Libron-Fluſſes, Zufällen unterworfen iſt, welche die Abſicht in dieſer Zeit behindern. Und es ſoll würklich oft der Fall ſeyn, daß dieſe Einrichtung das Schickſal hat, was gemeiniglich alle zu gekünſtelte trifft.

§. 178.

Ich will deswegen verſuchen und es der Beurtheilung der Sachverſtändigen überlaſſen, ob nicht dieſer Zweck auf eine einfachere und ſicherere Art zu erreichen ſey, wenn die Einrichtung ſo gemacht würde, wie ich Tab. X. Fig. 10. den Grundriß, und Fig. 11. den Durchſchnitt nach der Linie A B davon vorlege. Der Canal iſt hier beenget, und zwiſchen den Seitenmauern a b und c d bleibt der Durchgang nur 18 Fuß, oder ſo weit, als die Schleuſen des Canals zwiſchen den Thüren ſind. Da ich angenommen, daß der Fluß 4 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel des Canals anlaufen kann, ſo habe ich denen

Mauern, vom Boden des Canals ab, 11 Fuß, alſo 1 Fuß mehr Höhe gegeben. In der dem Fluſſe zugekehrten Seitenmauer, iſt ein 27 Fuß langer Überfall e e angelegt, deſſen Kappe ſo hoch als der Waſſerſpiegel des Canals, nemlich 6 Fuß über dem Boden, der auch unten eben ſo breit iſt, und über welchem der Fluß, er mag hoch oder niedrig ſeyn, in dem Canal abfließt. Bey f und g ſind Stemmthüren, deren Vorſprung gegen die Seite des Fluſſes gerichtet iſt, die, wenn der Fluß hohes Waſſer führt, ſich von ſelbſt ſchließen, und dem Eindrang des unreinen Flußwaſſers in dem Canal verhindern. Dem Überfall gerade gegen über, liegen zwiſchen h und i in zwey Abtheilungen 6 Grundſchütten, die 3 Fuß breit, aber nur 6 Fuß hoch ſind, damit, wenn ſie zugeſetzt, der Überfluß des Canalwaſſers über ſolche abfließt. k iſt eine hölzerne Brücke, die im Lichten 7 Fuß breit iſt, für die Zugpferde dienet, und allenfalls gepflaſtert werden kann. Das hölzerne Geländer n o wird ſo, wie bey Fig. 7. und 8. und auch §. 175. erklärt, zum Aufziehen der Schütten gebraucht. Dieſes ſind die Haupttheile dieſer Einrichtung, wovon ich das Detail übergehe, um ſowohl Wiederhohlungen zu vermeiden, als auch weil überdem das Mehrſte aus den Zeichnungen abzuſehen ſeyn wird; und wende mich zur Behandlung oder dem ſogenannten Spiel Tab. X.

Es liegen bey dieſer Einrichtung zwey Hauptabſichten zum Grunde; nemlich das Flußwaſſer auf eine unſchädliche Art, beſonders wenn es hoch angelaufen, durch dem Canal zu führen, und ferner die Schiffahrt in ungeſtörtem Gange zu erhalten. Der Fluß kann ſich dabey in drey verſchiedenen Zuſtänden befinden.

In der trocknen Jahrszeit, wenn er wenig Waſſer führt, wird ſich das Waſſer vor dem Überfall e ſo hoch aufſtauen, daß es ſeinen Überfluß dem Canal, auf eine ruhigere und deſto unſchädlichere Art mittheilen kann; weil die Unreinigkeiten Zeit gewonnen, ſich niederzuſchlagen, und nur geläutertes Waſſer überläuft. In dieſer Zeit bleiben die Thüren f und g ganz offen, und die Schütten zwiſchen h und i völlig geſchloſſen. Bey dem gewöhnlichen Waſſerſtande des Fluſſes, wenn er auch 1 Fuß hoch über die Fallmauer e fließt, wird er doch noch wenig Sand mitführen Einige Beobachtungen können uns hierüber belehren, und ſobald wir Urſache haben, die Verſandung zu befürchten,

Tab. X. werden ſofort die Thüren f und g geſchloſſen, und die Grundſchütten h i nur ſo weit herauf gezogen, daß immer das Waſſer zwiſchen f und g etwas höher, als das Canalwaſſer bleibt, damit das Übergewicht des Drucks, die Thüren geſchloſſen erhalte. Eben dieſes muß geſchehen, wenn der Fluß aufgeſchwollen iſt: da es dann oft nöthig werden kann, die Schütten der Grundabzüge ganz hoch herauf zu ziehen, damit das zudrängende Waſſer ablaufe, und wie geſagt, nur die Höhe beybehalte, welche die Schließung der Stemmthüren f und g erfordert. Da die geſammte Breite der Schüttöffnungen $\frac{2}{7}$ der Länge des Überfalls beträgt, ſo wird dieſer Grundabzug immer vermögend ſeyn, in gleicher Zeit mehr Waſſer abzuführen, als er an Zufluß über das Wehr erhält, man wird ſtets Meiſter vom Waſſer bleiben, und in dem eingeſchloſſenen Raum die den Umſtänden angemeſſene Waſſerhöhe ſich verſchaffen können, wenn mit Aufmerkſamkeit dabey verfahren wird. Dieſes vorausgeſetzt, wird der freye Durchgang der Schiffe bey mittlerm und auch bey hohem Waſſer keine Schwierigkeit finden. In beiden Fällen braucht man nur die Schütten ſo ſtark zu ziehen, daß das Waſſer zwiſchen f und g ſich bis zum Waſſerſpiegel des Canals erniedrigt, alsdann die Thüren öffnen, die Schiffe, die ſich ſchon zum Durchgange bereit halten, geſchwind paſſiren laſſen, und ſogleich die Thüren wieder ſchließen, damit dieſer Zeitraum ſo kurz als möglich ſey, und die Quantität des eingeführten Sandes deſto unerheblicher werde. Während dieſer Verrichtung müſſen aber die Schütten den Raum h i verſchließen, damit bey offenen Thüren das Canalwaſſer, das ſich von beiden Seiten her dem Ausguſſe zudrängt, keinen Zug erhalte, wodurch ſowohl die Schiffe in ihrer Fahrt geſtöhrt, als auch der Ablauf des Flußwaſſers erſchwert werde. Nur bey ſehr hohem Waſſer müſſen die Schiffe einige Vorſicht anwenden, daß das überfallende Waſſer ihnen keinen Schaden verurſacht: weswegen ich dann auch den Überfall e von der Linie a b, 5 Fuß zurück gelegt habe. In der Mitte des Überfalls gehet unten auf dem Boden eine viereckigte Öffnung l von 1 Quadratfuß ganz durch, die oben auf der Fallmauer bey m, mittelſt einer an einer Stange befeſtigten kleinen Schütte, die in Falzen geht, geſchloſſen werden kann. Man bedient ſich derſelben, wenn man den oberhalb der Fallmauer niedergelegten Sand fortſchaffen will. Denn wenn dieſe kleine Schütte gezogen, und

allenfalls der Sand mit Staken etwas gerührt wird, ſo wird derſelbe dadurch Tab. X. in dem Canal gehen. Aber auch hier muß er keine Ruhe finden, ſondern durch die Lüftung der Grundſchütten, ſofort weiter geſchafft werden. Ja man kann den ganzen abgeſchloſſenen Raum in wenig Zeit reinigen, und an beiden Seiten in einiger Erſtreckung auf dem Canal ſelbſt würken, wenn man beide Thüren f und g öffnet, und zugleich die Grundſchütten zieht. Das Waſſer wird alsdann von allen Seiten zudrängen, und allen Sand und Schlamm, in weniger als einer Stunde nach B abführen.

Es kann auch dieſe Einrichtung anſtatt und weit beſſer als die engliſchen ſogenannten Flottgätes, gebraucht werden, wenn ein Theil der Canalſtrecke ganz abgelaſſen, der andere aber im Gange bleiben ſoll. Denn wenn der nach C belegene Theil, jedoch durch einen andern Weg, als dem hier befindlichen Grundabzug, ins Trockne geſetzt werden ſoll, ſo bleiben die Thüren bey f geſchloſſen, und der Ablauf des nach D belegenen Theils wird dadurch gehindert. Umgekehrt werden die Thüren bey g geſchloſſen, wenn der Theil nach D abgelaſſen werden ſoll. Daß die Länge des Überfalls mit der Breite des Fluſſes und der Menge Waſſer, welche er bey hohem Stande führt, ſo wie die Anzahl der Schütten in dem Grundabzuge, mit jenem ein gehöriges Verhältniß haben müſſen, verſteht ſich von ſelbſt, und wird leicht zu beurtheilen, auch das Ganze dem Local angemeſſen, einzurichten ſeyn.

§. 179.

Wir haben ſchon §. 76. geleſen, daß bey der erſten Erbauung des Canals man viele Flüſſe und Bäche aufgenommen, um den Waſſerverluſt zu erſetzen; daß aber bald eingeſehen wurde, daß dieſe ſo viel Sand und andere Unreinigkeiten in dem Canal niederlegten, daß er an vielen Stellen kaum zu befahren, und mit großen Koſten oft gereinigt werden mußte. Der Herr Vauban verordnete deswegen Nebengräben längs dem Canal zu ziehen, welche die kleinen Gewäſſer aus Quellen und Gräben aufnehmen, um ſie, alſo geſammelt, an ſchicklichen Stellen unter dem Canal durchzuleiten und abzuführen. Von dieſer Gattung wurden 45, von der größern aber, wo der Canal auf Schwibbögen über dem Fluß hergehet, und die zum Unterſcheid, Brückwaſſerleitungen genannt

Tab. XIV. werden, 6 verfertiget. Der Herr de la Lande hat uns weder Beſchreibung noch Zeichnung von denen der erſten Art gegeben; bey Herr Bellidor finden wir aber §. 1140. beides, und von dieſem werde ich das hieher gehörige entlehnen. Tab. XIV. iſt Fig. 5. der Grundriß der Waſſerleitung bey Meſuran, die faſt in der Mitte zwiſchen der Schleuſe Villepinte und Treboul aus dem Nebengraben unter dem Canal durchgeführt werden. Fig. 6. iſt der Durchſchnitt nach der Länge von A bis B, Fig. 7. der Durchſchnitt des Gewölbes bey C D, Fig. 8. der Eingang deſſelben bey E, und Fig. 9. der Ausgang bey F. Da hier der Erdboden bey A, wo das Waſſer einläuft, höher iſt, als bey B, wo es ausläuft, ſo hat man in dem Damm G des Canals, einen Einſchnitt gemacht, und einen geräumigen gemauerten Kaſten E angelegt, in welchem das Waſſer aus dem Nebengraben H einfällt. Die Sohle b des gewölbten Ablaufs, iſt 5 Fuß höher, als der Boden a des eigentlichen Schlammkaſtens, in welchem ſich der Schlamm auf dem Boden niederlegt, damit er ſich nicht in dem Gewölbe anſetzt und es verſtopft. Dieſe Reinigung noch mehr zu befördern, hat man dem Gewölbe, welches bis unter dem Schlußſtein c, 5 Fuß hoch iſt, am Boden die Geſtalt eines umgekehrten Gewölbes Fig. 7. gegeben. Von b bis d hat der Durchgang auf 24 Fuß Länge, 3 Fuß Fall, gehet aber von da noch 56 Fuß horizontal bis zum Ausgang F fort. Hier fällt das raſch durchlaufende Waſſer wieder in einem gemauerten Kaſten, deſſen Boden 5 Fuß tiefer als der Ausgang F, und 4 Fuß tiefer als der des Abzugs e liegt. Es iſt alſo in dieſem Kaſten immer 4 Fuß hoch Waſſer, deſſen Gegendruck die gewaltſame Wirkung des abfließenden Waſſers mäßigt, und verhindert, daß keine Beſchädigungen entſtehen; zu welchem Ende man auch die Seite des Kaſtens g, welche dem Anprellen des Waſſers am mehrſten entgegen ſtehet, abgeſchräget, und ſie mit Quader, welche Bögen formiren, wie Fig. 5. bey F zu ſehen, verkleidet hat. Dieſe Vorſicht war um deſto nothwendiger, da man mit dieſer Waſſerleitung einen Ablaß h i Fig. 6. verbunden hat, der mit zwey kleinen Schütten k verſchloſſen wird, um einen Theil des Canals ins Trockne zu ſetzen, wenn nöthige Ausbeſſerungen ſolches erfordern. Aus dem Aufriß Fig. 9. iſt erſichtlich, daß das aus dem Canal durch die Öffnung i ablaufende Waſſer, eine Cascade von 9 und 12 Fuß Höhe, bis aufs Unterwaſſer bildet, und

daß Waſſer in Waſſer fällt. Die Mauern dieſes Kaſtens F, hat man als Tab. XIV. Widerlagen zu einer gewölbten Brücke L genutzt, über welche der Ziehpfad für die Schiffe geht. Bey m iſt eine Mauer, gleichſam als ein Halsband oder Gurt, oben um das Gewölbe gelegt, damit die Erde des Dammes n, nicht in den Canal falle. Man ſiehet übrigens aus dieſen Zeichnungen, daß alles Mauerwerk äußerlich mit Quader bekleidet iſt; ſo wie dann auch der Boden des Gewölbes, und die der Kaſten mit Quader gepflaſtert oder vielmehr ausgemauert ſind. Um das Durchſeigen des Canalwaſſers durch das Gewölbe zu verhindern, iſt daſſelbe mit einer Kappe o von Cementmörtel, die 2 bis 3 Zoll dick iſt, überzogen.

Es bleibt doch immer eine große Beſchwerde, daß dieſe Kaſten E und F von Zeit zu Zeit ausgebracht, und vom Schlamm gereinigt werden müſſen; und frägt es ſich, ob dieſe Beſchwerde nicht zu heben ſey, wenn die Waſſerleitungen, ohne Schlammkaſten an beiden Enden zu haben, angelegt, mit einem uniformen Gefälle gerade durchgeführt würden, und ob nicht zugleich ein Anſehnliches an den Koſten zu erſparen ſey? Dieſe Frage glaube ich um ſo mehr mit Ja beantworten zu können; weil ich in der Carte, die Nollin 1697 herausgegeben, würklich Zeichnungen finde, wo beide Schlammkaſten ganz, an noch mehreren aber, die am Ausgange fehlen. Auch Herr Bellidor bemerkt bey der Zeichnung, welche er von einer Waſſerleitung, die mit doppelten Gängen, nach Art der, welche bey der Quarante angelegt iſt, mittheilt: daß der Boden des am Eingang belegenen Waſſerkaſtens, mit dem der Gewölbe in gleicher Höhe liegt. Am Ende derſelben befindet ſich gar kein Kaſten, ſondern es ſind nur die Ufer des Abfluſſes, auf 24 Fuß Länge, mit Futtermauern eingefaßt, um ihre Unterſpülung zu verhindern. In der eben angeführten Carte finden ſich ſogar einige von drey Gängen neben einander. In den Zwiſchenmauern werden alsdann hin und wieder Öffnungen gelaſſen, damit die Arbeiter beym Reinigen oder bey den Ausbeſſerungen, von einem Gang zum andern kommen können.

Es ſcheint bey dieſer Einrichtung, und da der Boden des Abfluſſes e Fig. 6. an 12 Fuß niedriger, als der des Nebengrabens H liegt, daß eben keine Verſtopfung der Waſſerleitung zu befürchten ſey; vielmehr ſteht zu vermuthen,

Tab. XIV. und XVI. daß bey einem ſchnellen Durchfluß der Canal ſich ſelbſt reinigen werde; wovon man bey unterirdiſchen Canälen, die zur Abführung der Unreinigkeit angelegt ſind, und denen man von Zeit zu Zeit, Waſſer geben kann, auch bey weit geringerm Gefälle, Proben hat.

§. 180.

Wenn aber zwiſchen dieſen beiden Punkten, nemlich dem Ein- und Ausgang des Waſſers, nur ſo wenig Gefälle vorhanden, daß man die Waſſerleitung auf die vorbeſchriebene Weiſe nicht unter dem Canal durchlegen könnte: ſo bleibt wohl kein anderes Mittel übrig, als ihr die Geſtalt des Hebers, Fig. 2. Tab. XVI. zu geben; ohnerachtet der Herr Bellidor dafür warnet. Beruhigender iſt die Nachricht des Herrn de la Lande, der von dem Herrn Garipuy dem jüngern ſagt, daß er derjenige ſey, welcher die Waſſerleitungen, die unter dem Canal als Heber durchgehen, erfunden habe, und daß 1766 ein dergleichen würklich zu St. Agne bey Toulouſe erbauet ſey. Er bezeichnet ſolche als ſehr merkwürdig, weil der Bach auf der einen Seite hinunter fällt, unter dem Canal durchgehet, und auf der andern Seite wieder in die Höhe ſteigt; indem der Waſſerſpiegel des Bachs zu hoch lag, um gerade zu unter dem Canal durchgeleitet werden zu können. Er ſagt weiter: dieſe Art Waſſerleitungen, die den Anſchein haben, daß ſie ſich durch dem im untern Theil niedergelegten Sand, bald zuſetzen würden, erhalten ſich jedoch durch die Kraft des durchlaufenden Waſſers ſo gut, daß der hier angeführte, ſeit etwa 12 Jahren, da er verfertigt, keiner Reinigung bedurft hat.

Dieſe günſtige Nachricht hat mich bewogen, zu zeigen, wie eine ſolche Waſſerleitung allenfalls anzulegen ſey. Fig. 1. Tab. XVI. iſt davon der Grundriß, Fig. 2. der Durchſchnitt nach der Länge, Fig. 3. der Eingang bey A, Fig. 4. der Ausgang bey B, und Fig. 5. der Durchſchnitt von C nach D. Dabey habe ich angenommen, daß der Waſſerſpiegel des 3 Fuß tiefen Nebengrabens, oder des Bachs bey A Fig. 2. mit dem des Canals E F, in gleicher Höhe, und der des Ausganges bey B, 3 Fuß niedriger liege. Je größer dieſer Unterſcheid, um deſto würkſamer wird der Ablauf ſeyn, und deſto weniger wird der Sand und Schlamm Ruhe finden. Daß der Waſſerſpiegel bey A und B

nicht gleich ſeyn darf, braucht wohl keines Beweiſes; weil alsdann kein Ablauf ſtatt finden würde, und der mittlere Theil des Gewölbes, in wenig Zeit ſich verſtopfen müßte. Von A bis G iſt 12 Fuß Fall, von B bis H aber nur 9 Fuß, auf 36 Fuß Länge; mithin entſteht ein großes Übergewicht der Kraft, welches wahrſcheinlich die Waſſerleitung ausſpülen, und wo nicht völlig, doch mehrentheils reine erhalten wird. Weil man jedoch über dieſem Punkt nicht ganz ſicher ſeyn kann, ſo muß das Gewölbe bis unter dem Schlußſtein, wenigſtens 5 Fuß hoch gemacht werden, und 6 bis 8 Fuß breit ſeyn, damit zwey Menſchen neben einander an der Reinigung arbeiten können. Aus Gründen, die ſchon angeführt, erhält der Boden die Figur eines umgekehrten Gewölbes, Fig. 3. 4. und 5. Die Widerlagsmauern ſind 2 Fuß, der Bogen aber oben nur 1 Fuß oder ein Backſtein dick, und alle 5 oder 6 Fuß ſind beide mit Gurten von 2 Backſtein breit und über dem Bogen ein Backſtein dick verſtärkt. Hier iſt keine Brücke nöthig, weil die Dämme oder die Ziehpfade I und K oben nicht durchſchnitten, und der Übergang durch nichts gehindert wird. Alles Übrige wird aus den Zeichnungen zu erſehen ſeyn, und die Materialien, deren man ſich dazu bedienen will, von den Umſtänden abhängen. Hat man Quader, ſo können ſolche, wie bey Fig. 5. bis 9. Tab. XIV., auch hier angebracht werden, obſchon ich, um Wiederholungen zu vermeiden, ſolches in den Zeichnungen nur hin und wieder angedeutet habe. Tab. XVI. und XIV.

§. 181.

Herr Woltmann führt in ſeinen Beyträgen zum Canalbau, aus des Herrn Andreoſſy Beſchreibung des Canals du Midi oder von Languedoc, eine andere Erfindung des vorbenannten Herrn Garipuy an, die ihrer Sonderbarkeit wegen verdient, hier angeführt und kurz erklärt zu werden. Es iſt dabey aber auffallend, daß beide, der Herr de la Lande und der Herr Andreoſſy, den eben genannten wegen ſeiner Geſchicklichkeit zwar ſehr loben; erſterer aber der hier folgenden, ſo wie letzterer, deſſen vorerwehnter Erfindung mit keinem Worte gedenkt. Wie ſehr beide Ideen, ſowohl in Anſehung des Zwecks, als der Conſtruction, von einander abweichen, wird leicht zu beurtheilen ſeyn, wenn wir den Durchſchnitt Fig. 6. Tab. XVI. ſo wie ihn der Herr Woltmann, nach

Tab. XVI. der Beſchreibung des Herrn Andreoſſy entworfen, betrachten, ohne ſolchen aber die Sache ſchwer zu erklären ſeyn. Wir werden gleich bemerken, daß hier nicht die Abſicht iſt, mit einer Heberwaſſerleitung unter dem Canal durchzugehn, ſondern nur an die Stelle der Überfälle, wodurch der Überfluß des Canalwaſſers abgeführt wird, dieſe Heberabzüge anzulegen, weil ſie von größerer Wirkung ſeyn ſollen. Würklich ſoll in der langen Canalſtrecke 1776 einer bey Capeſtang, und ein zweyter 1778 zu Ventenac erbauet, aber auch Grundſchütten darzwiſchen angebracht ſeyn.

Dieſer Heberabzug Fig. 6. beſteht demnach darin: daß auf ein feſtes Fundament a b c, deſſen oberer Theil a b mit dem Boden des Canals gleich hoch, der untere Theil b c aber $1\frac{1}{2}$ Fuß niedriger liegt, ein Mauerwerk d e f g aufgeführt werde, in welchem eine oder mehrere Rinnen d h i b g, die 4 Fuß breit und $1\frac{1}{2}$ Fuß weit ſind, in Geſtalt der Heber herum laufen. Das Mauerwerk k, um welches dieſe Heberrinnen herum gehen, iſt 4 Fuß breit, und ſo hoch, als der Waſſerſpiegel o des Canals. Der obere Rand der Mündung d, iſt 2 Fuß höher als der Boden a b, der des Abfluß g aber mit eben dieſem Boden in gleicher Höhe. Sobald das Waſſer im Canal ſeine feſtgeſetzte Höhe überſteigt, fängt der Heber gleich an, als ein Überfall zu laufen, giebt aber nur wenig Waſſer, bis daß es $1\frac{1}{2}$ Fuß zur Höhe l m geſtiegen, und der Heber völlig mit Waſſer angefüllt iſt, da er alsdann mit voller Ergießung ohne Jemands Zuthun würkt, und nicht eher aufhören würde, bis der Waſſerſpiegel des Canals 4 Fuß Tiefe verlohren, oder bis n d herabgeſunken wäre; wenn nicht in jeder Heberrinne, 18 Zoll tief unter dem Waſſerſpiegel o i, ein Loch p angebracht wäre, damit, wenn das Waſſer bis dahin abgefloſſen, die Luft zutrete, und die fernere Würkung des Hebers hemmte. Sind mehrere Heber anzulegen, ſo werden ſie durch 2 Fuß dicke Mauern von einander abgeſondert. Die Mauer iſt vom Boden des Canals bis e, 9 Fuß hoch, und ihre Kappe e f von 11 Fuß Breite, macht den Ziehpfad aus.

So ſinnreich auch dieſe Erfindung, und ſo wahr ihre Theorie iſt, ſo ſehe ich doch den großen Nutzen nicht ein, der davon zu erwarten iſt. Bey Canälen ſind nur zwey Zwecke: entweder den Überfluß des Waſſers bis zur Höhe des Waſſerſpiegels abzulaſſen; oder eine Canalſtrecke ganz ins Trockne zu ſetzen.

Erſteres geſchiehet durch die Überfälle, und wo es nöthig, mit Beyhülfe der Grundabzüge, ſo wie letzteres durch dieſe allein. Als Überfall würkt der Heber nur ſchwach, bis der Waſſerſpiegel des Canals 18 Zoll überhöhet iſt, welches, ſo lange es nur irgend zu vermeiden, man nicht zulaſſen kann, und wenn die Überfälle nicht hinreichen, dieſen Überfluß abzuführen, ſo wird man bey Zeiten die Grundabzüge zu Hülfe nehmen: die doch immer würkſamer als der Heberabzug ſind. Vermöge ſeiner Conſtruction, werden auch die zu verwendende Koſten faſt größer, als die eines Überfalls und Grundabzugs ſeyn. Dieſes iſt meine unmaßgebliche Meinung von dieſer Erfindung, die vielleicht bey andern Gelegenheiten mit Nutzen anzuwenden ſteht.

Ich muß hier noch erwehnen, daß der Herr Bellidor §. 1143. anräth, an Stellen, wo es alzu unbequem iſt, unter dem Schlauch des Canals, eine gemauerte Waſſerleitung durch zu legen, und wo des Waſſers nicht zu viel iſt, hölzerne Röhren von 10 Zoll quadrat im Lichten durch zu führen. Ich mag aber dieſes Mittel nicht empfehlen, weil ſie ſich bald verſtopfen, und von nicht gar langer Dauer ſeyn würden. Und mit welchen Umſtänden müßte alsdann ihre Ausbeſſerung und Erneuerung nicht begleitet ſeyn?

§. 182.

Auf die vorbeſchriebene Weiſe, fürnemlich wenn, wie bey der Waſſerleitung von Meſuran, ein hinlänglich Gefälle vorhanden, könnte man durch Vermehrung der Anzahl der Waſſerleitungen, und durch die Vergrößerung ihres Durchſchnitts, anſehnliche Bäche unter dem Canal durchführen. Wenn aber der Canal mit Beybehaltung ſeines Waſſerſpiegels, nicht allein über dem niedrig liegenden Fluß, ſondern auch durch das Thal, in welchem derſelbe fließt, geführt und erhöhet werden muß: ſo iſt es in alle Wege vortheilhaft den Fluß, mittelſt einer Brückwaſſerleitung, ſeinen Abfluß unter dem Canal herdurch, zu verſchaffen. Die Normalbreite des Fluſſes beſtimmt die Anzahl und die Weite der Bögen, das Gefälle und die Anſchwellung der er ausgeſetzt; ihre Höhe, und der Durchſchnitt des Thals, die ganze obere Länge der Brückwaſſerleitung: Iſt der Fluß ſchiffbar, ſo muß in Anſehung der Breite der Bögen, und beſonders wegen ihrer Höhe, darauf Rückſicht genommen werden,

damit die Schiffe den Fluß ungehindert befahren, und wenigſtens mit niedergelegten Maſten unter dem Canal durchgehen können.

Unſtreitig ſind dieſe Werke unter die wichtigſten zu rechnen, die bey der Anlage eines ſchiffbaren Canals vorkommen, und eben deswegen muß auch vorher alles wohl abgewogen, abgemeſſen, der Erdboden unterſucht, die Koſten vorläufig berechnet, auch mit andern Veranſtaltungen, die zu gleichem Zwecke führen, verglichen und reiflich überlegt werden. Wir haben ſchon bey der Beſchreibung der Fahrt, durch den Orb-Fluß geſehen, mit wie vielen Schwierigkeiten und Beſchwerden ſolche verknüpft iſt, und wie gerne man ſie, auch ſelbſt mit einem größern Koſtenaufwand, vermieden hätte. Hier war noch dabey der Fall, daß man zwar von der Höhe von Fonſerane, durch Schleuſen in dem Orb herunter gehen mußte, aber auch alsdann nicht nöthig hatte, auf der andern Seite wieder hinauf zu ſteigen, als welches außerordentlich koſtbar, und wenn man auch die Waſſerverſchwendung nicht rechnet, ſo würde doch die Fahrt dadurch ſehr unbequem werden, und vielen Zeitverluſt verurſachen.

§. 183.

Daß man gleich beym erſten Entwurf zum Übergang des Thals die Stelle wählt, wo ſolches am engſten und bequemſten zu paſſiren, iſt leicht einzuſehen, und oft iſt noch Gewinn dabey, wenn man ſelbſt dieſen Platz durch einem kurzen Umweg zu erreichen ſucht. Am dauerhafteſten wird zwar jede Brückwaſſerleitung, wenn ſolche ganz von Mauerwerk erbauet wird, und wenn der Übergang nicht ſehr lang, iſt es auch anzurathen. Sollte aber Tab. XVI. das Thal E F Fig. 7. und 8. etwa 170 und mehrere Fuß breit ſeyn, der Bach, der darin heraus läuft, aber nur etwa 20 bis 30 Fuß Breite haben, mithin nur ein oder zwey Bogen nöthig, auch in der Nähe, Thon oder kleyartige und andere gute Erde zu haben ſeyn; ſo kann vieles erſpart werden, wenn man bloß die Brücke G H, den Bogen I K, und die Einfaſſung des Canals L, ſo weit die Widerlagen und die Ziehpfade reichen, nach dem Durchſchnitt Fig. 10. von Mauerwerk aufführt, die übrigen Längen E G und F H Fig. 7. und 8. aber, nach dem Durchſchnitt Fig. 9., von guter wohlgeſtampfter Erde bis zur Höhe des Canalbodens aufbringt; an beiden Seiten den Canal L, mit Däm-

men M und N einſchließt, und ſolche mit dem feſten Boden bey E und F verbindet. Bis hieher hat man nur nöthig, dem Canal im Boden 20 Fuß Breite zu geben, damit ein Schiff bequem durchgehen kann. O iſt der 8 Fuß breite Ziehpfad. P ſind Flügelmauern, welche die Erde der Abdachungen Q unterſtützen, mit ſolchen ſchräg herunter gehen, und der Brücke als Strebepfeiler dienen. Der Gewölbbogen K Fig. 8., iſt über dem Waſſerſpiegel des Fluſſes 20 Fuß breit, bis unter den Schlußſtein 10 Fuß hoch, und über demſelben 3 Fuß dick, bis zum Boden des Canals. Die Einfaſſungsmauern des Canals ſind 7 Fuß hoch, mit einer Böſchung nach innen, von 4 Fuß Anlage, ſo, daß der Canal auf ſeinem Waſſerſpiegel 28 Fuß breit iſt. Alles Mauerwerk, beſonders was dem Canal umgiebt, muß von den beſten Materialien ſeyn, und mit Terrasmörtel gemauert werden. Das Innere des Canals, vorzüglich der Boden, wird mit einer Kappe von Cementmörtel, in welchem kleine Kieſelſteine eingelegt, gedeckt und ſo lange mit der Kelle geſtrichen, bis ſie nicht mehr aufreißt; damit alles recht Waſſerdicht werde, und nichts durchlecke, was das Gewölbe verderben kann. Die Erdabdachungen, die bey der Vorausſetzung von guter Erde auf jedem Fuß Höhe 1 Fuß Anlage haben, müſſen mit Keilſoden in gutem Verband ſehr fleißig aufgeſetzt werden. Hat man Thon in der Nähe, ſo wird es wegen des Durchſeigens von Nutzen ſeyn, wenn, wie bey M und N Fig. 9. zu ſehen, eine 3 Fuß dicke Thonwand, die ganz durchgeht, eingelegt wird. Tab. XIV. und XIII.

§. 184.

Zum Beyſpiel einer Brückwaſſerleitung von einem Bogen, hat der Herr de la Lande von der über dem Repoudre-Fluß, ſehr gute Zeichnungen, ſo wie ſie Tab. XIII. von Fig. 4. bis 7., auf einen kleinern Maßſtab gebracht, zu ſehen, und eine kurze Nachricht gegeben.

Dieſe Brückwaſſerleitung liegt ohnweit der Schleuſe Argens, über dem Repoudre-Fluß, der ſehr reiſſend, und bey ſeiner Überſchwemmung ſehr gefährlich iſt. Er kömmt von den Gebirgen des Kirchſpiels St. Popoul herunter, und fällt ohnweit dem Canal in dem Aude-Fluß. Man mußte entweder dieſen Sturzbach durch einem ſtarken Damm abſchneiden, und in dem Canal auf-

Tab. XIII. nehmen, oder mit einer Brückwaſſerleitung darüber weggehen. Der Herr Riquet wählte das Letzte als das Sicherſte, und erbauete dieſe Brückwaſſerleitung, die nebſt ihren Flügel- und Vorſetzmauern von G bis H Fig. 4. 58 Klafter lang, bey I K 13 Klafter, und von L bis M über dem Gewölbe, mit Inbegriff der Seitenmauern, 6 Klafter breit iſt. Der Bogen N Fig. 5. iſt 24 Fuß weit, vom Waſſerſpiegel a b bis zum Schlußſtein 10 Fuß hoch, und führt der Fluß gewöhnlich 7 bis 8 Fuß tiefes Waſſer. Da die von dem Herrn de la Lande angegebene Maßen, mit deſſen Zeichnungen nicht ganz übereinſtimmen, ſo habe ich ſolche nach letzteren zu verbeſſern geſucht.

Dieſe ſehr kurze und bloß hiſtoriſche Nachricht, wollen wir noch mit folgenden Bemerkungen begleiten. Wenn es ſeine Richtigkeit hat, daß der Bach ſtets 7 bis 8 Fuß tief iſt, ſo würde die Breite ſeines Waſſerſpiegels a b Fig. 5. ſeyn, welches auch mit der ſcheinbaren Normalbreite a b Fig. 4. gut zutrifft. Der Augenſchein zeigt aber, daß ſchon bey dieſem Waſſerſtande die Öffnung zu klein iſt, und bey ſtarkem Zuſturz des Waſſers, zu Überſchwemmungen ſelbſt des Canals, Gelegenheit geben kann. Und dieſes mag auch wohl die Urſache ſeyn, daß, um den Canal von dieſem Überfluß zu befreyen, man den 120 Fuß langen Überfall O P, wovon ich den Durchſchnitt Fig. 7. hinzu geſetzt, hat anlegen müſſen. Dieſer Überfall iſt über dem Fundament 26 Fuß von K nach c breit, und fällt in vier Abſätzen ſtuffenweiſe herunter; welches ich ſehr billige, und beſſer halte, als wenn das Waſſer auf einer ſchiefen Fläche in eins herunter läuft: wie ich ſchon erwehnt. d e Fig. 4. iſt 30 Fuß lang, die übrigen 96 Fuß als d f, haben nur über dem Fundament 22 Fuß Breite und 3 Abſätze. Vermuthlich iſt das Gefälle von f bis c davon die Urſache. g e Fig. 7. iſt die Scheidemauer zwiſchen dem Überfall und der Vorſetzmauer g h, alwo bey h die Brüſtung des Ziehpfades, bey i aber eigentlich der Flügel i k der Brücke k l anfängt. l m iſt der andere Flügel, m n o die Vorſetzmauer des Canals, auf welcher ſich bey n die Brüſtung des Ziehpfades endiget. p s iſt zweymal in ſehr ſtumpfen Winkeln bey q und r gebrochen, wodurch die Beengung des Canals abgekürzt worden. Von G bis t, und von u bis H ſind Vorſetzmauern; wovon ſich letztere bey H an einem erhabenen Boden anſchließt. Nach der Zeichnung ſcheint alles Mauerwerk mit vieler Soli-

dität und in gutem Verband angelegt zu ſeyn. Die Maſſe des Gemäuers iſt Tab. XV. Bruchſtein, die an beiden Seiten mit Quader verkleidet, und alle 8 Fuß mit größtentheils ganz durchgehende Binder zuſammen in gutem Verband gebracht ſind.

§. 185.

Wir haben ſchon §. 168. von der Lage und Beſchaffenheit des Ceſſe-Fluſſes Nachricht gegeben; jetzt wollen wir nach Anweiſung der auf Tab. XV. befindlichen Zeichnungen Fig. 1. 2. und 3., welche der Herr de la Lande, wiewohl ohne einige Beſchreibung, mitgetheilt, wegen der von dem Herrn von Vauban angeordneten, und ſehr prächtig ausgeführten Brückwaſſerleitung über dem Ceſſe-Fluß, einige Betrachtungen anſtellen.

Zuerſt bemerken wir, daß nach dem Fig. 2. angegebenen Durchſchnitt der Abdachungen a b und c d, eine ſehr enge Stelle des Thals, zur Anlegung der Brückwaſſerleitung gewählt, und dadurch ihre Länge ſo abgekürzet worden, daß ſolche von b bis d nur 360 Fuß iſt. Man kann vorausſetzen, und es ſcheint auch nach der Zeichnung, daß die allen Brücken gemeine Regel hier beobachtet worden, nemlich: daß die Summe aller Bogenweiten, der Normalbreite des Fluſſes gleich ſeyn müſſe, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß das Waſſer den Grund unter der Brücke anhaltend vertieft, bis es ſein voriges Profil wieder erlangt; und daß man den Nachtheil zu vermeiden geſucht hat, der aus der unzeitigen Beengung und einer falſchen Erſparnug nur zu oft entſteht. Zwiſchen den Widerlagmauern iſt die Brücke von e bis f 180 Fuß lang, und dieſe ſind ſo vertheilt, daß der mittelſte eliptiſche Bogen 56 Fuß, die darneben liegende aber nur 50 Fuß weit, und die Pfeiler 12 Fuß dick ſind. Wenn man die Laſt des Waſſers erweget, die beſtändig oben auf dieſer Brücke ruhet, ſo muß man geſtehen, daß das Verhältniß der Pfeiler zu der Weite der Bogen, auch ſelbſt bey der geringen Höhe der erſtern, noch immer ſehr zierlich und gut gewählt ſey. Der Waſſerſpiegel iſt hier 8 Fuß über dem Boden angeſetzt, die Bogen nehmen 3 Fuß unter ſelbigem ihren Anfang, und ſind durchgehends bis unter dem Schlußſtein 20 Fuß hoch. Die zwey Seitenbogen ſind Cirkelſtücke, deren Radius $25\frac{1}{8}$ Fuß iſt. Die Dicke der Bogen iſt in der Mitte

Tab. XV. bis zum Boden des Canals, als g h Fig. 3., 5 Fuß. Der Canal iſt im Boden 28 und auf dem Waſſerſpiegel i k 34 Fuß breit, ſo daß zwey Schiffe einander ausweichen können. Die Waſſertiefe iſt 6 Fuß, über welchem die Ziehpfade i l und k m, erſteres 8 Fuß und letzteres 6 Fuß breit um 1 Fuß erhöhet liegen, und mit 3 Fuß hohen Bruſtmauern befriedigt ſind, die rings herum von G bis H Fig. 1. und 2. fortlaufen. Die ganze Breite des Mauerwerks beträgt von I bis K Fig. 1. 50 Fuß, und dieſes iſt auch die Länge der Brückenpfeiler ohne die Spitzen, die an jeder Seite um 6 Fuß hervor ragen, und einen rechten Winkel machen. Die Widerlagsmauern, vor welchen die Halbpfeiler M M hervor ſtehen, ſind von L bis L 118 Fuß lang, und haben in ihrer ganzen Höhe von 33 Fuß, 4 Fuß Anlauf. Die Flügelmauern G L ſind 60 Fuß, und die H L 50 Fuß lang, gehen im Fundament ſtufenweiſe herauf, wie Fig. 4. bey n erſichtlich iſt, und ſind bey O mit Strebepfeiler geſtützt. Die zwiſchen P P ſich auf 60 Fuß öffnende Mauern P Q, die dem Canal einſchließen, ſind mit dem Ziehpfade gleich hoch, und haben ein Fundament Fig. 4. von 5 Fuß unter dem Boden des Canals. Die Zwiſchenmauern R werden mit guter wohlgeſtampfter Erde, bis zur Höhe des Ziehpfades, aufgefüllt. Hinter den Mauern P Q iſt aber eine Thonwand 3 bis 4 Fuß dick, gegen das Durchſeigen des Canalwaſſers, welches um deſto gefährlicher, da der Waſſerſpiegel des Canals 22 Fuß höher, als der des Fluſſes liegt. Ja es würde ſehr nützlich ſeyn, wenn auch beide Widerlagsmauern L L, nebſt ihren Flügeln G L und L H, von unten bis oben, hinterwärts mit eben einer ſolchen Thonwand verſehen wären. Bey Q ſind in den Docirungen Falzen 1 Fuß breit und tief angebracht, in welchen lange Balken, ein über das andere eingelegt werden, wenn die Ausbeſſerung eine Abdammung erfordert. Es müßte aber alsdann auch in der Seitenmauer, etwa bey S, unten am Boden des Canals, eine Öffnung von etwa 1 Fuß quadrat ſeyn, die mit einer Schütte oder Klappe geſchloſſen werden kann, durch welche das Canalwaſſer abzulaſſen. Dieſes ſind dann nun die weſentlichſten Theile, dieſer ſowohl in Anſehung der Solidität als der Verzierung, ſich ſehr auszeichnenden Brückwaſſerleitung, welcher die über dem Orviel-Fluß, die der Herr Bellidor und Herr de la Lande gleichfalls anführen und Plane davon mittheilen, in der Hauptſache faſt gleich iſt,

in der Verzierung etwas nachſteht, weil ihre Bögen nicht ſo viel Öffnung ha- Tab. XV.
ben, auch die der erſten eigene Leichtigkeit, vermißt wird.

§. 186.

Da zur richtigen Beurtheilung eines jeden Gebäudes, außer dem Grundriß, wie ſolches von oben anzuſehen, dem Aufriß und Durchſchnitte, auch noch Grundriſſe von den verſchiedenen Lagen des Fundaments, welches dem Gebäude zur Sicherheit dienet, unumgänglich erfordert werden; ſolche aber bey der Brückwaſſerleitung von Ceſſe fehlen, ſo glaubte ich es unſerer Abſicht angemeſſen zu ſeyn, dieſen Mangel durch die 4te und 5te Figur, nach meiner Einſicht, einigermaßen zu erſetzen. Und um dieſe Sache noch belehrender zu machen, wollen wir annehmen, der Boden ſey von einer ſolchen Beſchaffenheit, daß zur Sicherheit des Fundaments ein Pfahlroſt erforderlich ſey. Die oberſte Hälfte der 5ten Figur, zeigt die Verbindung des auf Grundpfählen ruhenden Roſtes, wie derſelbe aus Quer- und Längebalken, die auf 2 Zoll in einander verkämmt ſind, zuſammen geſetzt iſt, und wie längs der Widerlagsmauer von L bis L eine einfache und im Fall es nöthig befunden wird, eine doppelte Kernwand heraus gehet, die nach Erfordern auch bis V fortgeſetzt werden kann. Die Widerlagsmauer, die bis zum Canalboden 30 Fuß hoch iſt, hat zwiſchen M und M 17 Fuß Dicke im Fundament, und von M bis L 12 Fuß. Die Flügelmauern ſind von V bis T 9 Fuß, von da bis U $7\frac{1}{2}$ Fuß, und bis G 6 Fuß breit, weil ſie mit jedem Abſatz an Höhe verlieren, wie Fig. 4. bey n zu ſehen. Hier iſt auch der Pfahlroſt nicht angegeben, weil man ſich ſolchen leicht hinzu denken kann. Zwiſchen den Längebalken, und von V bis T zwiſchen den Querbalken, wird ein Boden von 2 bis 3 Zoll dicken eichenen Bohlen gelegt, um den Druck des Mauerwerks gleichförmig zu vertheilen. Daß der ganze Roſtboden bis unter die Bohlen 1 oder 2 Fuß hoch mit gutem Thon oder Lehm ausgefüllt werde, braucht eigentlich keiner Erwähnung. Der Pfahlroſt unter den Brückenpfeilern iſt bey W und X Fig. 4. zu ſehen, und dabey zu bemerken, daß hier, ſo wie unter den Widerlagsmauern L L und den Flügeln L T, die unterſten Quer- oder Längebalken 3 Fuß unter dem Bette des Fluſſes angelegt, auch daß die Pfeiler rings um mit einer Kernwand umgeben

Tab. XV. ſind, die zwiſchen 2 Balken ſteht. Die Mauern P Q Fig. 1. 4. und 5. die dem Canal begrenzen, haben nur ein etwa 4 Fuß tiefes Fundament, welchem man, ſo wie es hier gezeichnet, nach Beſchaffenheit des Bodens, einen einfachen Roſt mit oder ohne Grundpfähle unterlegen kann, weil ſie nur 7 Fuß hoch ſind. Der unterſte Theil der Fig. 5. enthält die Zuſammenſetzung und Verbindung des geſammten Mauerwerks, das an der Stirn mit Quader p bekleidet, und aus Leger und Binder, die wohl verbunden ſind, beſtehet. Dieſe werden auf einige Fuß dick mit Backſteinen hintermauert, und etwa alle 12 Fuß drey bis vier Fuß breite Zungen q angebracht, die quer durch die ganze Mauerdicke fortlaufen. Die dadurch entſtandene Fächer r, werden mit Mauerwerk von Brückſteinen ausgefüllt. Nur alle 5 bis 6 Fuß Höhe finden dieſe Zungen, die 4 Backſteine dick ſeyn können, ſtatt, wie Fig. 4. bey s und t zu ſehen. Alle Quader und Backſteine, ſo weit ſolche, es ſey vom Fluß= oder Canalwaſſer, erreichbar ſind, werden mit gutem Terrasmörtel, die Bruchſteinmauer aber mit gewöhnlichem Mauerkalk aufgemauert, und aller Fleiß und Vorſicht, die ich bey dem Schleuſenbau empfohlen, dabey angewand; auch im Übrigen eben ſo verfahren. Daß alle Winkel oder Räume zwiſchen den Gewölbbogen mit Mauerwerk bis unter dem Boden des Canals ausgefüllt werden müſſen, und wie dieſer Boden mit einer Zementkappe gegen das Durchſeigen zu dichten, brauche ich hier wohl nicht zu wiederholen.

Vierzehnter Abſchnitt.

Von den Brücken über dem Canal, und in dem Ziehpfad.

§. 187.

Zur Gemeinſchaft der an beiden Seiten eines ſchiffbaren Canals belegene Städte und Örter, werden Brücken über ſelbigem erfordert; und damit ſolche von deſto längerer Dauer, ſollten ſie, ohne Rückſicht der Koſten, von Stein erbauet werden; weil eine hölzerne Brücke nicht allein öftern Ausbeſſerungen unterworfen, ſondern auch faſt alle 25 Jahr ganz neu erbauet werden muß: und überdem dieſe Verrichtung dem ununterbrochenen Fortgang der Schiffahrt hinderlich werden kann.

Die Wahl der Stelle, wo die Brücken über dem Canal zu legen, hängt mehrentheils vom Local ab, indem Landſtraßen und andere Wege ihre beſtimmte Richtung haben, und ſelten viel verändert werden können. Man muß deswegen gleich beym Entwurf des Canals hierauf beſonders Rückſicht nehmen und ſehen, ob nicht hin und wieder etwas dadurch zu erſparen, daß man eine oder andere Brücke, über eine Schleuſe anbringe; weil die Schleuſenmauern alsdann zu Widerlagen dienen, wie wir ſchon §. 97 geſehen haben. Es braucht alsdann weiter nichts, als daß da, wo ſolche zu liegen kommen ſoll, für die Flügel hinterwärts die nöthigen Mauern, als eine Art Strebepfeiler angelegt, oder daß ſolche beym Entwurf der Schleuſe, gleich ſo angeordnet werden, daß ſie nur, ſo weit es erforderlich, zu verlängern und zu erhöhen ſind. Am beſten wird es ſeyn, bey Schleuſen, die nur ein Schiff einnehmen können, ſie über die Mitte der Kammer gehen zu laſſen, weil ſie hier am allerwenigſten der

Tab XVI. Fahrt hinderlich iſt. Faſt auf allen Canälen werden die Schiffe von Pferden oder von Menſchen fortgezogen, der Gebrauch der Seegel iſt bloß zufällig, und wenn die Canalſchiffe auch dergleichen mit ſich führen, ſo iſt doch die Einrichtung getroffen, daß die Maſten bey dem Durchgang der Schleuſen und Brükken niedergelegt werden können. Bey Zug- und Drehbrücken iſt dieſes überdem nicht nöthig, aber wohl bey den gewöhnlichen ſteinern Brücken, die wir hier zuerſt abhandeln wollen.

§. 188.

Überhaupt kann man für alle vorangeführte drey Arten von Brücken die Öffnung der auf dem Canal befindlichen Schleuſen, und zwar bey den Thüren, zur Weite des Durchgangs im Lichten, als hier a b Fig. 11. Tab. XVI. 18 Fuß annehmen, und wenn der Ziehweg unter der Brücke durchgehen ſoll, ſo wird 6 Fuß zu deſſen Breite hinreichen; alſo b c = 24 Fuß ſeyn. Der Ziehweg iſt 1 Fuß höher als der Waſſerſpiegel des Canals, und iſt an der Waſſerſeite durch ein herumlaufendes hölzernes Geländer d e f g Fig. 13. von $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, oder auch wohl mit einer ſteinern Bruſtmauer befriedigt. Von e und f fällt das Geländer nach d und g ſchräg ab, wie von h nach c Fig. 11. zu ſehen, damit die Zuglinie ungehindert über das Geländer hinauf und herunter gehen kann. Die Widerlage iſt von c bis i 5 Fuß hoch, und der Bogen i k l ein Stück vom Cirkel, deſſen Radius m k 15 Fuß; mithin iſt von dem Waſſerſpiegel a b bis unter dem Schlußſtein k 12 Fuß: eine Höhe, die für beladene und unbeladene Schiffe, welche Güter ſie auch führen, mehr als hinreichend iſt. Anſtatt des Cirkelſtücks hätte man auch dem Bogen die Form einer halben Elipſe geben können, deren Höhe n k 8 Fuß, wenn b c = 4 Fuß angenommen wird. Wäre auch gleich b o um 2 Fuß niedriger, als b l iſt, ſo verliert die Höhe über dem Ziehpfade dadurch nichts, weil ihr Bogen von den Widerlagen ab, gerader als der Cirkelbogen aufſteigt, dabey, wie bekannt, auch vertikaler auf die Widerlagen drückt. Dieſes weſentlichen Unterſcheids und Vorzugs wegen, würde ich auch hier einen eliptiſchen Bogen angebracht haben, wenn derſelbe nicht ſchon §. 97. vorgekommen, und den man nur mit dieſem Cirkelbogen vergleichen darf.

Die Urſache, warum eine Brücke gebauet wird, beſtimmt ihre obere Breite. Gehet z. B. eine große ſehr beſuchte Landſtraße darüber, ſo muß ſolche ſo breit ſeyn, daß zwey große beladene Wagen einander gemächlich ausweichen können, und hiezu werden mit Einſchluß der Bruſtmauern 24 Fuß nothwendig ſeyn; unter andern Umſtänden wird, wie hier Fig. 15. bey p q, 16 Fuß, und wenn ſie nur zu ökonomiſchem Behuf anzulegen iſt, 14 und 12 Fuß hinreichen. Die Bruſtmauern r ſind $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch und 1 Fuß dick, die Deckplatten und der Cordon ſtehen 3 Zoll vor. Da A B Fig. 11. die Höhe des Erdbodens andeutet, der 8 Fuß über dem Waſſerſpiegel des Canals angenommen iſt, das Pflaſter s Fig. 15. der Brücke aber, ohne die Bombirung von 3 Zoll, in der Mitte noch 7 Fuß höher liegt; ſo kann man demſelben von t bis u Fig. 11. 2 Fuß Gefälle geben, welches auf 24 Fuß Länge nicht zu viel iſt. In dieſer Richtung fällt nun der Weg nach v bis zum natürlichen Boden herunter, und bekömmt an beiden Seiten eine von guten Raſen aufgeſetzte Abdachung, die ſich auf 60 Fuß von u verliert. w x bleibt demnach noch 14 Fuß hoch, die in zwey Abdachungen, mit einer Bank y von 4 Fuß Breite vertheilt ſind: und dieſes beſtimmt die Länge der Flügel x z von 18 Fuß. Die ganze Länge der Brücke iſt alſo 60 Fuß, und ſo weit muß ſolche auch gepflaſtert werden, wie Fig. 14. zeigt. Fig. 12. enthält den Grundriß des Roſtes der linken Widerlagsmauer und deren Flügel. Unter der erſten beſtehet derſelbe von e f bis 1. 2. aus Quer- und Längebalken, die auf Grundpfählen ruhen, und zwiſchen den Längebalken iſt eine Bebohlung, welche bey 3. Fig. 11. zu ſehen. Die Flügel, welche mit zwey $6\frac{1}{2}$ Fuß breiten und $4\frac{1}{2}$ Fuß hohen Abſätzen bey 4. und 5. hinauf ſteigen, haben einen einfachen Roſt, deſſen Grundpfähle mit der Handramme eingeſchlagen werden können, wenn der Boden nur mittelmäßig feſt iſt. Von e bis f wird eine Kernwand von 4 Zoll dicken eichen Bohlen heraus geſchlagen; und überhaupt bey dieſer Gründung alle ſchon erwähnte Vorſicht angewand. Die 13te Figur legt den Grundriß des Mauerwerks dar, und zeigt ſo deutlich, wie ſolches aus Quader, Backſtein und Felſenſtein zuſammen geſetzt, und zu einem dauerhaften Ganzen verbunden iſt, daß es wohl keiner weitern Erklärung bedarf; wenn beſonders der Durchſchnitt Fig. 15., nach der Breite der Brücke, dabey zu Rathe gezogen wird. Ich habe hier angenommen, daß die Tab. XVI.

Tab. XVI. Widerlagen und der Bogen inwendig mit Quader, die Flügelmauern aber mit Backſteinen verkleidet ſind. Hat man gute Backſteine, und ſind die Quader theuer, ſo faſſe man die Stirnen der Gewölbe, ſo wie die Ecken der Widerlagen und der Ziehpfadsmauer, mit Quader ein, und bekleide alles übrige mit den beſten und ausgeſuchteſten Backſteinen. Bis zur Höhe des Ziehpfades, muß alles Quader- und Backſteinmauerwerk mit Terrasmörtel, das Übrige aber mit ordinairem Kalk gemauert werden. Die 14te Figur zeigt, wie die rechte Hälfte der Brücke mit ihrem Pflaſter und Bruſtmauern t u von oben anzuſehen, und wie die bis zur Breite des Canals ſich erweiternde Abdachungen der Ufer z y w, und die des Zugangs u v, im Grundriß erſcheinen.

§. 189.

Aus dem Geſagten wird man von ſelbſt bemerken, daß dieſe Art Brücken eigentlich nur da mit Vortheil anzulegen ſind, wo der natürliche Boden 8 und mehrere Fuß über den Waſſerſpiegel des Canals erhaben liegt. Am beſten iſt es, wenn erſterer mit der Höhe des Schlußſteins zuſtimmt, damit der Abhang t v, wie die punktirte Linie v v Fig. 11. ergiebt, nahe am Ende der Brücke u ſich auf dem natürlichen Boden verliere. Auch iſt es augenfällig, daß wegen des Ziehpfades der Brückenbogen eine Breite und eine Höhe erhalten muß, die zum Durchgang der beladenen Schiffe überflüſſig iſt, und daß dadurch die Baukoſten ſehr vermehrt werden. Alles was man dadurch erhält, iſt eine ganz geringe unverhältnißmäßige Bequemlichkeit, blos für dem Schiffer; der ſonſt, ſo wie es in Holland und in mehreren Ländern gebräuchlich iſt, ſobald er der Brücke nahe kommt, die Zuglinie, die mit einer Schleuſe an einem an der Zugſtange befindlichen eiſernen gekrümmten Haken hängt, abnimmt, und indem der, welcher das Zugpferd leitet oder wie gewöhnlich reitet, etwas langſam angehet, ſolche über die Brücke folgen läßt, ſie jenſeits wieder ergreift, und an ihren Haken aufhängt. Durch dieſes ganze und an ſich leichte Manöver, wird die Fahrt faſt nicht eine Minute aufgehalten. Ich kann deswegen dieſe zu theuer bezahlte unerhebliche Bequemlichkeit nicht anrathen, noch weniger würde ich dergleichen ſelbſt anlegen. Man betrachte nur Fig. 11. den Unterſcheid der Öffnung unter der Brücke, ſo wie ſolche mit punktirter Linie angegeben iſt.

Die Breite 6. 8. iſt 18 Fuß, und 2 Fuß über dem Waſſerſpiegel. Allhier Tab. XVI. fängt der eliptiſche Bogen an, deſſen kleiner Halbmeſſer 9. 7. 6 Fuß hoch iſt; mithin bleibt vom Waſſerſpiegel bis unter dem Schlußſtein eine Höhe von 8 Fuß, die immer für beladene und unbeladene Schiffe hinreicht. Die Brücke wird dadurch 4 Fuß niedriger, erfordert nicht ſo lange Flügelmauern, der ganze Ziehweg d e f g Fig. 13. und 15. wird mit ſeinem Geländer erſparet, und die Widerlagen werden an beiden Seiten ohngefähr ſo wie p q geſtaltet, und außerdem die Flügel p 10 und q 11 Fig. 13. 3 bis 4 Fuß kürzer ſeyn können.

Bey niedrigem Erdboden würden dieſe Brücken noch koſtbarer werden: z. B. wenn Fig. 16. der Boden a b nur 2 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel des Canals läge, ſo würde c die Höhe bis unter dem Schlußſtein, und d die des Pflaſters ſeyn. Und wenn man ſolchem von e ab, auf 12 Fuß Länge 1 Fuß Fall geben wollte, ſo würde es auf dem natürlichen Boden, erſt auf 132 Fuß von e ab, auslaufen; und dieſe Auf- und Abfahrten müßten durch herbey geſchaffte Erde, da, wo die wenigſtens 16 Fuß lange Flügelmauern zu Ende ſind, noch 9 Fuß hoch aufgebracht, und mit Abdachungen, die mit Raſen bekleidet, oder auch mit Futtermauern von Back- oder Felſenſteinen, verſehen werden: zu geſchweige, daß gemeiniglich in den niedrig belegenen Gegenden, der Boden von ſo ſchlechter Beſchaffenheit iſt, daß die Flügelmauern eben ſo tief und faſt auf eben die Weiſe als die Widerlagen gegründet und aufgemauert werden müſſen.

§. 190.

Hier ſind deswegen dem Boden angemeſſene niedrige Brücken, die weder lange Auffahrten, noch Dämme erfordern, anzulegen. Und dieſe ſind von zweyerley Gattung, als Zug- und Drehbrücken, die auf verſchiedene Weiſe bewegt werden, damit ſie denen Schiffen, welche den Canal ohne oder mit Maſten befahren, nicht hinderlich ſind. Beide können entweder einfach oder doppelt ſeyn: d. i. die Brücken können ſo lang, als die Breite des auf die Schleuſenweite beengten Canals es erfordert; oder ſie können auch aus zwey gleich langen Theilen beſtehen, die in der Mitte des Canals zuſammen ſtoßen, und

Tab. XVI. ſich in eine Brücke verbinden. Sie haben aber auch den gemeinſchaftlichen Nachtheil, daß zu ihrer Bewegung, Menſchenkräfte unumgänglich erfordert werden. Zeitverluſt entſtehet aber nicht, weil ſolche, ehe das Schiff die Brücke erreicht hat, aufgezogen oder abgedrehet, und nachdem es durchgegangen, nach Bequemlichkeit wieder in ihren vorigen Zuſtand geſetzt werden. Auch laſſen ſich dieſe Brücken faſt noch mit geringern Koſten, als vorbeſagte liegende Brükken, bey denen Schleuſen ſo anbringen, wie man ſie auch alda, beſonders die Zugbrücken, ſehr häufig findet. Es kömmt aber darauf an, die Frage zu entſcheiden, ob die einfache Brücke der doppelten oder vielmehr getheilten Brücke, oder dieſe jener vorzuziehen ſey?

§. 191.

Wenn die Breite des Canals, über welchem die Zugbrücke reichen ſoll, etwa 30 und mehrere Fuß iſt, ſo wird man nicht leicht auf dem Einfall kommen, mit einer einfachen Brücke, die doch nur an beiden Enden aufliegen kann, darüber zu gehen. Aber wenn wir auch, wie hier Fig. 16. dieſe Breite f g zu 20 Fuß, als zu unſerer Abſicht hinreichend, annehmen, ſo würde ich doch immer die doppelte der einfachen vorziehen; weil bey der letzten die Homeyſtänder g h, die Zugruthen i k, die Streben l, und deren Schwellen m, alle weit länger und dicker, wie bey der doppelten Brücke, ſo wie alles Eiſenwerk weit ſtärker ſeyn muß; daß man alſo wenigſtens eine doppelte Laſt vorausſetzen kann, welche auf die Widerlage drückt: woraus dann folget, daß ſolche auch etwas ſtärker von Mauerwerk ſeyn muß. Holz, Eiſen und Arbeitslohn kann man bey beiden gleich hoch anſchlagen, nur frägt es ſich noch, ob die Ausbeſſerungskoſten gleich ſeyn werden? Ich glaube ja! Was aber ganz ungezweifelt, iſt, daß nicht ſo viel Menſchen zum Aufziehen und Niederlaſſen einer der doppelten, als der einfachen Zugbrücke erfordert wird; indem die eine nach der andern aufgezogen werden kann. Man muß hierauf um ſo mehr Rückſicht nehmen, weil viele Brücken von den Wohnungen der Aufſeher entfernt liegen, und es den Schiffern ſelbſt überlaſſen bleibt, ſolche aufzuziehen und niederzulaſſen. Bey den kleinen Zugbrücken iſt es durch eine gute Einrichtung und richtige Berechnung leicht möglich zu machen, daß dieſen Perſonen, als dem

Schiffer und ſeinem Jungen oder Knecht, dieſe Arbeit leicht werde; bey den großen Zugbrücken wird es aber ſelten gelingen, und in trockner und naſſer Jahrszeit die Veränderung der balancirenden Schwere zu ſehr von einander abweichen. Dieſes ſind die Urſachen, warum ich hier in Fig. 16. bis 20. nur den Entwurf einer doppelten Zugbrücke mittheile, die der Größe unſers Canals angemeſſen iſt. Tab. XVI.

§. 192.

Die Breite des Canals f g Fig. 16. iſt, wie ſchon geſagt, 20 Fuß, und der Erdboden a b, 2 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel des Canals. Die Breite der Zugklappe n o Fig. 19. iſt 12 Fuß, und ihre Länge f p Fig. 16. 10 Fuß 2 Zoll, wenn ihre Stemmung p q 2 Fuß iſt. Sie beſteht aus 5 Balken r Fig. 18., die in dem Drehbalken s und dem Schlagbalken t eingezapft, und am dicken Ende bey s, 9 Zoll hoch und 7 Zoll breit, bey t aber 7 Zoll hoch und 5 Zoll breit ſind. Über ſelbige werden 2 Zoll dicke eichen Bohlen gelegt, und dieſe noch wohl in einer Breite von 8 Fuß mit $1\frac{1}{2}$zölligen ſo gedeckt, daß ſie immer mit ihrer Mitte auf die Fugen der untern zu liegen kommen. Die Schlagbalken werden durch eiſerne Riegel, an beiden Enden zuſammen gehalten. Der Drehbalken s iſt 10 Zoll quadrat, und hat an ſeinen beiden Enden, und zwar an der obern Ecke, eiſerne Zapfen, die in ſtarken eiſernen Ringen oder Pfannen ſich bewegen, welche unten an den Homeyſtänder mit durchgehende Bolzen wohl befeſtigt ſind; weil ſolche die ganze Laſt der Brücke tragen und der Bewegung und dem Rütteln widerſtehen müſſen. Die Homeyſtänder g h Fig. 16. und 20. ſind bis unter dem Holm h h, 12 Fuß hoch, damit jeder beladene Wagen durchkommen kann, und in die Hauptſchwelle u u Fig. 19., ſo wie die Schwellen m Fig. 16., welche den Schrägſtändern l zur Stützung dienen, eingezapft. Oben über dem Holm liegt die Homey i k Fig. 19., die aus den zwey Zugruthen i k, dem Hinterriegel bey k k, den Mittelriegeln v und den Bändern w, zuſammen geſetzt iſt. Dieſe Hölzer müſſen ſehr wohl verbunden, und von i nach k an Stärke zunehmen, damit der Theil der Homey zwiſchen dem Ruhepunkt v und dem Ende k, ohngefehr halb ſo ſchwer als die Zugklappe, und die Zugruthen von v bis i ſey. Nach der

Tab. XVI. und XVII. deswegen angeſtellten Berechnung, die, um Weitläuftigkeit zu vermeiden, ich hier übergehe, wird dieſes erhalten, wenn die Zugruthen vorne bey i $\frac{8}{6}$ Zoll, und hinten bey k $\frac{12}{10}$ Zoll, ſo wie die Mittelriegel v und Bänder w, $\frac{10}{10}$ Zoll ſtark gemacht werden. Sind dieſe eigenthümliche Schweren und ihre Hebelsarme bekannt, ſo kann man zu ſeiner eigenen Überzeugung folgende allgemeine Berechnung anſtellen. Geſetzt, die Zugklappe mit ihrem Zubehör und der Theil v i der Zugruthen ſey ſchwer 3000 Pfund = a. Als Hebel der zweyten Art, würde ihr Hebelsarm, die Hälfte von f p oder v i = 5 Fuß = b ſeyn. Wir wollen das Gewicht der Homey zwiſchen v und k zu 1500 Pfund = c, und deſſen Hebelsarm, auf dem Ruhepunkt v reduciret, zu $\frac{1}{4}$ von k v oder 9 Fuß = d annehmen, auch das Übergewicht oder die Kraft zum Aufziehen, ſey mit ſammt der Reibung = x, und dem dazu gehörigen Hebelsarm k v = 12 Fuß oder $\frac{4\,d}{3}$ ſetzen: ſo iſt

$$a\,b = c\,d + \frac{4\,d}{3}\,x,\; x = \frac{3\,a\,b - 3\,c\,d}{4\,d} = \frac{45000 - 40500}{36} = \frac{4500}{36} = 125 \text{ Pfund:}$$

daß alſo zwey Mann zum Aufziehen hinreichen.

Oben an den Homeyſtändern iſt bey h Fig. 16. ein ſtarkes eiſernes Gewinde und der Zapfen dazu, an den Zugruthen befeſtigt. Von den vorderſten Enden i gehen die Ketten nach dem Vorderriegel p der Brücke herunter, und hinten bey k ſind die befeſtigt, wodurch die Brücke aufgezogen wird. Von den beiden Widerlagsmauern dieſer Zugbrücke, zeigt Fig. 17. und 20., daß ſolche auf einem Pfahlroſt gegründet und an der Waſſerſeite mit einer Kernwand x y gedeckt iſt. Und die 18te Figur, wie auch die 16te und 20ſte, machen die Länge, Breite und Höhe, ſo wie die Zuſammenſetzung von Quader und Backſteine, beſonders an der Stirne Z Fig. 20. ſo bemerklich, daß es überflüſſig ſeyn würde, hier ein Mehreres davon anzuführen.

§. 193.

Es iſt ſchon geſagt, daß die Drehbrücken über dem Canal gleichen Zweck mit den Zugbrücken haben, und die angegebenen Urſachen ertheilen auch den doppelten Drehbrücken, den Vorzug für den einfachen. Ich habe deswegen auch nur Tab. XVII. Fig. 1. den Grundriß einer doppelten Drehbrücke, und

Fig. 2. deren Durchſchnitt nach der Linie A B gegeben, und denke ſolche, ſo viel als thunlich, einfach und doch zweckmäßig eingerichtet zu haben. Größere und längere Drehbrücken erfordern allerdings manche Einrichtung, die bey kleineren entbehrlich ſind. Aber vor allen Dingen ſollte man, ſo viel möglich, alle feine Künſteleyen zu vermeiden ſuchen, welche Menſchen, die ſolche handhaben, ſelten genug zu ſchätzen und zu ſchonen wiſſen. Herr Bellidor hat in ſeiner Hydraulik im 10ten Capitel eine ausführliche Beſchreibung und ſehr vollſtändige Zeichnungen von einer über alle Maßen künſtlich eingerichteten doppelten Drehbrücke gegeben, die 40 Fuß lang über die große Schleuſe zu Cherburg würklich angelegt worden: die aber auch eine beſondere Aufſicht erfordert, und mit vieler Behutſamkeit behandelt werden muß. Tab. XVII.

Unſere doppelte Drehbrücke liegt nur über einem Canal, deſſen obere Breite a b Fig. 2. 20 Fuß, und die untere c d 18 Fuß iſt. Die ganze Breite der Brücke e f Fig. 1. iſt 12 Fuß. Und damit, wenn ſie abgedrehet oder geöffnet iſt, ſie nicht über die Widerlage hervor ſteht, ſo muß ihr Mittelpunkt g vom obern Rande der Mauer um die halbe Breite, oder 6 Fuß zurück geſetzt werden. Die Brücke erhebt ſich in ihrer ganzen Länge h i Fig. 2. von 30 Fuß, vorne bey i um $1\frac{1}{2}$ Fuß, damit beide Flügel eine Stemmung erhalten, und dem Druck der darüber gehenden Laſt deſto beſſer widerſtehen. Die Brücke iſt zuſammen geſetzt aus 5 Balken k, die hinten bey h 12 Zoll hoch und 10 Zoll breit, und nach i ſo verjüngt zulaufen, daß ſie alda höchſtens nur 8 und 6 Zoll behalten. Sie ſind in dem Hinterriegel h und dem Vorderriegel i wohl eingezapft, auf dem Hauptriegel l aber eingekämmt. Die Zwiſchenriegel m, die nur 6 Zoll quadrat ſind, dienen blos um die Balken in völliger Ordnung zu erhalten. Der Hauptriegel l iſt 18 Zoll breit und 15 Zoll hoch. In demſelben iſt eine eiſerne oder metallene Büchſe, gleich der bey den Schleuſenthüren beſchriebene, befeſtiget. Der Zapfen n, auf welchem ſie ruhet und ſich beweget, hat oben 5 Zoll Durchmeſſer, unten, ſo weit er durch den 18 Zoll dicken Quader gehet, nur 4 Zoll quadrat, und iſt mit dem unten daran befindlichen Kreuz, in ſelbigem eingelaſſen. Dieſer Quader, der 4 Fuß quadrat iſt, und auf welchem die ganze Laſt der Brücke drückt, muß in dem 8 Fuß langen und 5 Fuß breiten Strebepfeiler, gut ein- und untermauert ſeyn. Die Hinterriegel h ſind

Tab. XVII. 15 Zoll breit und 12 Zoll hoch, mit Einſchluß des 6 Zoll breiten und dicken Randes, der unter dem des Steinbalkens o p greift, um gegen das Wippen geſichert zu ſeyn. Und damit ſich die Brücken auf keine Weiſe zur Seite ſchieben können, ſind an den Enden Überfälle mit Vorſteckbolzen, die beide Hölzer zuſammen halten, und nur dann gelöſet werden, wenn die Brücke abgedrehet wird. Die Schlagbalken i, die 10 Zoll quadrat halten, davon hat der eine als hier i einen Falz 4 Zoll hoch und tief, in welchem die Feder des eingebogenen Schlagbalkens q r, mit etwas wenigem Spielraum, eingreift. Auch werden beide noch durch die an den Ecken q und r angebrachte eiſerne Überfälle zuſammen gehalten. Da auf die Feſtigkeit des Steinbalkens o p ſehr viel ankömmt, ſo muß derſelbe 16 Zoll breit und 14 Zoll hoch, wo möglich aus einem Stücke zugehauen ſeyn, und von 5 Grundpfählen s unterſtützt werden, die auf der einen Seite mit Ankern t verſehen, an der andern aber durch eine 3 Fuß hohe und breite Mauer u in unverrückter Stellung erhalten werden. Eigentlich dient dieſe kleine Mauer u, einer Quaderlage v zum Fundament, die 2 Fuß breit und 16 Zoll hoch iſt, damit das Ende der Brücken darauf ruhet und der Zapfen dadurch erleichtert wird. Der Raum x zwiſchen dieſer Quaderlage wird gepflaſtert, ſo wie hinter den Steinbalken auch das Pflaſter A und B nach Erfordern verlängert werden kann. Das alle dieſe Bogenlinien der Riegel und Schwellen aus dem Mittelpunkt g gezogen werden, braucht wohl keines Erwähnens. Das Geländer an beiden Seiten der Brükken iſt 3 Fuß hoch, und kann von Holz oder auch von eiſern Stangen ſeyn. Die Brücke wird mit 2 Zoll dicken Bohlen gedeckt, auch wohl, wenn ſolche viel befahren wird, noch ein anderer l darüber gelegt, der 8 Fuß breit, $1\frac{1}{2}$ Zoll dick iſt, und mit den Fugen des erſteren wechſelt.

Hier tritt abermals eine Berechnung wegen des Gleichgewichts ein, welche aber von der bey der Zugbrücke darin abweicht, daß hier kein Übergewicht nöthig, ſondern vielmehr ein völliges Gleichgewicht am vortheilhafteſten iſt. Da aber die Länge g i 16 und g h nur 13 Fuß iſt, ſo muß auch alles vom Ruhepunkte g gegen h befindliche Holz um deſto ſtärker ſeyn, damit es zugleich die eigenthümliche Schwere, als auch den längern Hebelsarm g i aufwiege. Sollte nach dieſer Berechnung eine zu große und koſtbare Holzdicke erfordert werden,

ſo findet man in den Zwiſchenräumen der Balken, beſonders nahe an h, leicht Tab. XVII. Mittel, dieſen Theil auf eine nicht ſichtbare Weiſe mit Steinen ſo zu beſchweren, daß das Gleichgewicht erhalten werde. Es iſt nicht nöthig, daß die Widerlagsmauern an beiden Seiten, ſo weit als die Brücke reichen, wenn ſie zurückgezogen, und ſich in der Lage C befindet: hingegen an der Seite, wo das Hintertheil der Brücke als bey D zu liegen kommt, und ruhen muß, iſt es erforderlich, die Widerlage bis dahin zu verlängern, und die Flügel 2. 3. 12 Fuß lang zu machen, weil die Brücke ſo breit iſt, auch ſolche oben mit Quaderplatten zu belegen: welches gleicherweiſe längs der Widerlagsmauer und auf dem andern Flügel E ſo geſchehen kann, wie es im Grundriß Fig. 1. deutlich zu ſehen iſt. Die ganze Länge 3. 4. der Vorſetzmauer beträgt alſo 24 Fuß. Allenfalls kann an den vorderſten Geländerſäulen oben bey 5. Fig. 2. noch ein Fallhaken angebracht werden, um die Brücken deſto feſter zuſammen zu halten. Die hinterſten Geländerſäulen 6. können etwas ſtärker als die übrigen, und 8 Zoll quadrat ſeyn, weil beym Drehen der Brücke, die Menſchenkraft hier beſonders angebracht wird. Die Gründung der Mauern auf einem Pfahlroſt übergehe ich hier, weil ſolche zum Theil aus Fig. 2. erſichtlich, und ich das ſchon oft geſagte nur wiederholen müßte. Indeſſen iſt aber noch zu bemerken, daß, wenn die Brücke geöffnet werden ſoll, der Theil mit den konvexen Schlagbalken zuerſt von 7. nach 8. abgedrehet werden muß, bevor die zweyte Hälfte von g bis q folgen kann: und gerade umgekehrt, wenn die Brücke zum Übergang dienen ſoll.

Wenn wir dieſe Drehbrücke mit der vorbeſchriebenen Zugbrücke vergleichen, ſo werden wir finden, daß dieſe bei weitem kein ſo ausgedehntes Fundament, und ſo lange Widerlagen, wie jene erfordert, und daß die Koſten, in Anſehung des Holzes, ſich faſt gleich kommen; an Eiſenwerk aber die Zugbrücke mehr, als die Drehbrücke braucht. Nimmt man hiezu, daß vermöge der Einrichtung leicht zu ermäßigen iſt, daß bey der erſtern nicht ſo öftere Ausbeſſerungen, als bey der letztern eintreten können, ſo werden die Vortheile und Nachtheile einander ziemlich aufwiegen, und bey der Wahl es nur noch darauf ankommen, welche von beiden am leichteſten zu bewegen iſt. Meiner Einſicht nach würde dieſes die Drehbrücke ſeyn, wenn, wie es eigent-

Tab. XVII. lich geſchehen ſollte, beide mit gleicher Kraft und Behutſamkeit behandelt werden.

§. 194.

Wir haben ſchön an mehren Stellen angeführt, wie nöthig es ſey, hin und wieder das Waſſer von Flüſſen, Bächen und das, was ſich in Gräben ſammelt, in dem Canal aufzunehmen, um den Abgang und den Verbrauch in etwas zu erſetzen; und mit welcher Wahl und Behutſamkeit ſolches geſchehen müſſe, wenn die Folgen davon der Schiffahrt nicht nachtheilig werden ſollen. Es führen aber nicht alle Bäche, Sand und Schlamm mit ſich, ja ſelbſt wenn der Canal durch eine niedrige Gegend und durch Wieſen geführt iſt, findet es ſich öfters, daß das in den Gräben ſich ſammelnde Quell- und Grundwaſſer ſehr klar iſt, und ohne Bedenken aufgenommen werden kann. Wenn nun aber dieſe Gewäſſer an der Seite des Ziehpfades in dem Canal einmünden, ſo folgt natürlich, daß, um jenen nicht zu unterbrechen, Brücken angelegt werden müſſen, deren Öffnung dem Profil des Bachs unter allen Umſtänden, angemeſſen iſt. Eine ſolche ſteinerne Brücke, deren Aufriß Fig. 3., der Grundriß Fig. 4., und Durchſchnitt nach der Breite Fig. 5. iſt, wollen wir hier mit wenig Worten beſchreiben. Die innere Weite a b Fig. 3. iſt zu 10 Fuß, und die Höhe der Widerlagen a c und b d 6 Fuß, als die Waſſerhöhe des Canals, angenommen; der Bogen c e d iſt das Viertel eines Cirkels, ſo daß vom Boden a b bis unter dem Schlußſtein e 8 Fuß, und bis oben auf das Pflaſter bey f $9\frac{1}{2}$ Fuß Höhe iſt. Die Bruſtmauer h h iſt $1\frac{1}{2}$ Fuß höher, und fällt gegen i und k an der Canalſeite um $1\frac{1}{2}$ Fuß herunter, damit die Ziehlinien ſich nicht anhängen, und ohne Behinderung überlaufen. So weit die Bruſtmauern gehen, deckt ein Pflaſter l die Brücke. Die Widerlagen m n ſind 10 Fuß lang und 3 Fuß dick, die Flügel m o und n p 9 Fuß lang $2\frac{1}{2}$ Fuß dick, und ihr Fundament q liegt um 2 Fuß höher, als das der Widerlagen. Da der Boden m Fig. 5. des Fluſſes 3 Fuß höher, als der des Canals B liegt, ſo iſt dieſer Unterſcheid von der Mitte ab, in zwey Abſätze bey r und B getheilt, und ihre Flächen, wie bey s Fig. 4. zu ſehen, mit Quaderplatten belegt. t iſt der Pfahlroſt unter den Widerlagen, u der unter den Flügeln, und p v die

Kernwand, welche längs der ganzen Brücke heraus gezogen werden muß, um Tab. XVII. das Unterſpülen des Mauerwerks zu verhindern. Wenn es nöthig, kann auch oberhalb der Brücke noch eine Kernwand w Fig. 5. vorgeſchlagen werden. Alles Übrige erklären die Zeichnungen.

§. 195.

Auch die Nebengraben müſſen ſich des Waſſers, welches in ihnen zuſammen fließt, entweder unter dem Canal durch, wie ſchon gezeigt, oder in dem Canal ſelbſt entledigen können. Dieſe Abſicht kann auf verſchiedene Art erreicht werden, als: 1) Man kann in dem Ziehdamm, von dem Nebengraben bis zum Canal, einen Durchſtich machen, die Ufer deſſelben mit Soden aufſetzen, und eine leichte Brücke zum Ziehen der Schiffe darüber legen. Dieſes würde zwar ſehr thunlich, auch nicht ſehr koſtbar ſeyn, aber doch öfterer Ausbeſſerungen bedürfen. 2) Durch thönerne oder hölzerne Röhren in cylindriſcher Form. Imgleichen durch viereckigte hölzerne Röhren, die aus zweyzölligen Eichenbohlen zuſammen geſchlagen, und bey weichem Boden auf hin und wieder untergelegte Querriegel ruhen, die an jeder Seite etwas hervorſtehen, und durch Pfähle unterſtützt werden, welche mit der Handramme einzuſchlagen ſind. 3) Auf eine dauerhaftere Weiſe, durch einen kleinen gemauerten Abzug, ſo wie derſelbe Fig. 6. 7. und 8. angegeben iſt, und erklärt werden ſoll.

A iſt der Nebengrabe, deſſen Boden mit dem Waſſerſpiegel des Canals B in gleicher Höhe liegt, damit ſein Waſſer nicht in dem erſten zurück tritt. a b c d iſt der Ziehdamm, unter welchem die gemauerte Ableitung e f durchzulegen iſt. Der Boden des Ausgangs f, muß 2 Fuß unter dem Waſſerſpiegel des Canals liegen, damit er ein mäßiges Gefälle erhalte, von der Berme d oben gedeckt bleibe, und ſeine Kraft durch das überliegende Canalwaſſer gemäßigt werde. Dieſe Kraft wird dadurch noch ſehr gemindert, wenn man die Ableitung von e bis f mit horizontalen 6 Zoll hohen Stufen durchführt, wie Fig. 6. zu ſehen. Und hiedurch entſtehet noch die Bequemlichkeit, daß die Pfähle des Roſtes, welcher hier das ganze Fundament ausmacht, eine ganz vertikale Tracht erhalten, und die mittelſten, als g, h, i und k, immer die zwey über einander greifende Enden des Roſtes unterſtützen, und dem Ganzen eine

Tab. XVII. völlig horizontale Verbindung geben. Der Durchſchnitt Fig. 8. iſt zu mehrerer Deutlichkeit, nach dem vierfachen Maßſtab der 6ten und 7ten Figur entworfen. Die Öffnung C iſt im Lichten 1 Fuß breit und 1 Fuß hoch bis an dem Bogen, der, ſo wie die Widerlagen, ein halber Backſtein dick iſt. l ſind zwey 13 Zoll breite und 2 bis 3 Zoll dicke Bohlen, die auf die $2\frac{1}{2}$ Fuß lange und 6 Zoll quadrat haltende Querriegel m oder auf den Abtheilungen des Roſtes e f Fig. 6. aufgenagelt ſind. Dieſe Querriegel oder den Roſt, kann man bey nicht ſehr feſten Boden, mit Pfählen o unterſtützen, die mit der Handrämme eingeſchlagen werden. Es wird dabey von großem Nutzen ſeyn, wenn man die ganze Leitung ringsum mit einer 1 Fuß dicken Thonwand umgiebt, und den gebohlten Boden gut kalfatert, theert und auspicht. Wenn es nöthig, kann die Öffnung dieſes Waſſerabzugs bis 2 Fuß breit und hoch, vergrößert werden. Bey einer mehreren Breite und Höhe, würde aber ſowohl das Roſt- als das Mauerwerk, verſtärkt werden müſſen.

Funfzehnter Abſchnitt.

Von den unterirdiſchen Canälen.

§. 196.

Unterirdiſche Canäle, ſind ſolche Waſſerfahrten, die nicht von oben herunter in dem Erdboden eingeſchnitten ſind, ſondern unter demſelben von oben gedeckt durchgehen. Die Veranlaſſung dazu iſt, wenn man mit dem Niveau des Canals auf eine denſelben durchkreuzende Höhe ſtößt, die man nicht umgehen, und wegen augenſcheinlich zu befürchtenden Waſſermangel, mit Schleuſen nicht überſteigen kann. Hier muß man keine Unterſuchung ſparen, und ſich nicht eher zum unterirdiſchen Durchgang entſchließen, bis man gewiß überzeugt iſt, daß ohne Rückſicht auf die Koſten, die ſich in dem Weg legende Anhöhe durch keinen Umweg zu umgehen, der Waſſermangel unvermeidlich und die Durchgrabung bis zur nöthigen Tiefe ganz unthunlich ſey. Denn wenn auch ein unterirdiſcher Canal anfänglich weniger Koſten, als der oben offene erfordert, ſo ſind doch mit jenem außerordentliche Zufälle und Beſchwerden verknüpft; und kaum wird man in 4 Stunden auf ſelbigem einen Weg zurück legen, den man auf dem offenen, mit Bequemlichkeit in einer Stunde abmacht. Wir wollen zuerſt ſuchen, durch die Nachricht, welche uns der Herr de la Lande, von dem unterirdiſchen Canal von Malpas, und dem noch unvollendeten in der Picardie ertheilt, die Begriffe über dieſem der Canalbaukunſt ſo wichtigen Punkt aufzuklären, und dann einige allgemeine Betrachtungen folgen laſſen.

§. 197.

Der berühmte Durchgang des Berges von Encerüne, iſt von der achtfachen Schleuſe bey Fonſerane 3725 Klafter, aber etwas weiter von Bezieres entfernt, und hat den Namen Malpas, von einem übel berüchtigten Wirthshauſe, welches auf dem großen Wege von Bezieres nach Narbonne belegen war. Dieſer Berg war an der Stelle, wo nach der Abſicht des Herrn Riquets, der Canal durchgehen ſollte, 367 Klafter breit und 13 hoch. Man glaubte anfänglich, daß dieſer Boden, der eine Art von Tufſtein iſt, eine ſolche Härte hätte, daß er ſich ohne Unterwölbung von ſelbſt erhalten würde. In der Folge hat man aber geſehen, daß dieſe Härte ſich mit der Zeit verändert und an einigen Stellen ſo weich iſt, daß er hin und wieder durch ein Gewölbe von harten Steinen unterſtützt werden mußte. Als der Canal an jeder Seite des Berges 45 bis 50 Klafter lang oben offen eingeſchnitten, die Erde heraus gebracht war, und der Stein plötzlich ſehr feſt wurde; beſchloß der Herr Riquet die noch übrige 85 oder 83 Klafter unterirdiſch durchzugraben. Hier wurde ihm von Vielen widerſprochen, die da glaubten, daß es unmöglich ſey, den Canal durch den Berg durchzuführen, weil es ihnen ſchien, ein ſandiger Tuf zu ſeyn, der leicht herab fällt, auch das Waſſer durchlaufen laſſen würde; und ſchlugen deswegen verſchiedene Veränderungen in der Richtung und dem Gange des Canals vor. Ja es gieng ſo weit, daß man dem Herrn Colbert ſchrieb, daß der zweyte Theil des Canals verunglückt, weil der Herr Riquet mit ſelbigem in einem Sandberge ſtecke, und an beiden Seiten zwey Teiche in der Nähe habe, die 25 bis 30 Fuß unter dem Waſſerſpiegel des Canals lägen. Dieſes Schreiben wurde dem Herrn Riquet zugeſandt. Er verlohr aber ſein Project um deſto weniger aus den Augen, da er die Eigenſchaft des Tufs genau unterſucht hatte, und es ihm bekannt war, daß dieſer Berg in ſeiner größten Länge durchgraben, und eine unterirdiſche Waſſerleitung von 14 Fuß hoch und 8 Fuß breit, durch denſelben in ſehr alten Zeiten, vielleicht im 10ten Jahrhundert, geführt war, um den jetzt würklich ausgetrockneten Teich von Montady abzulaſſen. Durch dieſem Umſtand aufgemuntert, beſchloß der Herr Riquet, den Berg insgeheim nach der projectirten Richtung durchzugraben, und trug dem Herrn Pascal auf, mit den Arbeitern, die er von der Canalarbeit

unterhalb Capeſtang in die Gegend zwiſchen Bezieres und Agde hatte kommen Tab. XVII.
laſſen, einen kleinen Gang, 3 bis 4 Fuß breit, durch den Berg zu machen. So bald dieſes geſchehen war, lud er den Herrn Cardinal Bonzi und die Herren Commiſſairs ein, dieſen Verſuch in Augenſchein zu nehmen, und ließ ſie mit Fackeln dadurch führen. Dieſer ſein Sieg wurde allgemein bekannt. Es war immer der kürzeſte von allen vorgeſchlagenen Wegen, um nach Bezieres, Agde und Cette zu gelangen. Der Herr Pascal übernahm dieſe Arbeit unter der Bedingung, daß an beiden Enden, wo der Canal oben offen auszugraben, ihm für jede Cubicklafter 7 Livres, und da, wo ſolcher gewölbt unter der Erde durchgeführt wird, 12 Livres vergütet werde. Der Herr Riquet zahlte ihm zu den Gerüſten 1500 Livres zum voraus. Im Jahre 1679 wurde dieſe Arbeit angefangen und 1680 vollendet.

Da die Schiffe, welche in dieſer Zeit den Canal befuhren, höchſtens 20 Laſt trugen, und nur 11 bis 12 Fuß in der Mitte breit waren, ſo erhielt der Durchgang nur eine Breite von 16 Fuß auf der Waſſerfläche, an jeder Seite einen Ziehweg von 3 Fuß, und von dem Waſſerſpiegel ab gerechnet, bis mitten unter den Bogen 22 Fuß Höhe.

§. 198.

Da aber in der Folge die Breite der Schiffe und ihre Ladung größer wurden, auch überdem der Ziehweg an der mittäglichen Seite, durch das Anſchlagen des Waſſers, das Reiben der Schiffe und wegen der ſchlechten Unterhaltung, ſehr gelitten hatte, er auch überdem ſehr unnütz befunden wurde, ſo räumte man ſolchen ganz weg, und der Durchgang erhielt das Profil, wie es Tab. XVII. Fig. 9. zu ſehen, alwo die Breite a b 19 Fuß, der 1 Fuß über der Waſſerfläche erhabene Ziehweg b c 3 Fuß, die Höhe von a bis d 11, ſo wie die von e f 22 Fuß iſt. Meiner Meynung nach, hätte man an der Höhe 5 bis 6 Fuß erſparen können.

So vollkommen glatt auch die innere Fläche des Gewölbes anfänglich ausgearbeitet war, ſo wurden doch die weichen Theile des Geſteins von dem Waſſer und der Luft ſo ſehr angegriffen, daß ſie auswitterten, herunter bröckelten, und die härtern Theile ohne Unterſtützung ließen: ſo daß große Stücke des

Tab. XVII. Gewölbes den Einſturz droheten. Beſonders trugen hiezu zwey Schächte vieles bey, die man zum Herausſchaffen des Erdreichs zu Tage befördert und nachher ſo ſchlecht verſtopft hatte, daß das Regenwaſſer durch ſelbige drang, den Tuf befeuchtete, und ſeine Ablöſung beförderte, wodurch dann der Canal verſchüttet, die Fahrt geſperret und gefährlich wurde.

Dieſen Zufällen vorzubeugen, ſuchte man die gefährlichſten Stellen, mit Bögen von ſtarken Tannenholz zu unterſtützen. Aber dieſe auf 14 bis 15000 Livres ſich belaufende Koſten, waren vergeblich angewand; weil in weniger als 8 bis 10 Jahren alles gänzlich verfault war. Die Gefahr wurde dermalen ſehr dringend. Man war faſt entſchloſſen, den Canal oben zu öffnen, und ſein Profil unbedeckt in den Berg einzuſchneiden. Aber auch hierbey fand man viele Schwierigkeiten. Denn da die erſten Bogen verfault waren, und man ohne ſolche dieſe Arbeit nicht unternehmen konnte, ſo mußten mit einem anſehnlichen Koſtenaufwand andere gemacht werden. Ferner mußte man die Seiten, 40 bis 45 Fuß hoch, entweder ganz lothrecht herunter gehen laſſen, oder ihnen eine Böſchung geben, wodurch das auszugrabende Profil ſehr vergrößert worden. Die Luft würde auf dieſe Abdachungen eben ſo ſehr, als auf die Wände des Gewölbes gewürkt haben, und jeder Regen von einer halben Stunde, wenn er auch nur einen Zoll von dieſer Fläche herunter geſchwemmet, würde hinreichen, den Canal in kurzem anzufüllen; wenn man auch die großen Koſten nicht achten wollte, welche das Ausarbeiten einer ſolchen Menge Tufs, und das Herausbringen aus einer ſolchen Tiefe erforderte. Alle dieſe Urſachen veränderten die Meinung des Herrn Riquets, und es wurde beſchloſſen, die ungeheure Bergmaſſe, durch ein Gewölbe von Quaderſteinen zu unterſtützen. Es war aber faſt unmöglich, ein Gewölbe aufzuführen, das mit ſeinem Rücken g Fig. 9. die feſte Bergmaſſe h i erreichte, welche der Decke eines Steinbruchs ähnlich war. Man unterſtützte ſolche deswegen mit 25 ſtarken Mauern von ſehr harten Quaderſteinen, ſo wie ich ſolche zum Theil im Durchſchnitt nach der Breite bey h i k l und Fig. 10. bey m nach der Länge des Canals, zu beſſern Verſtändniß entworfen. Dieſe Mauern ſtehen 9 Fuß von einander ab, und die Zwiſchenweiten n ſind durch Bögen von gehauenen Steinen, mit denen in den Mauern angebrachten Verzahnungen, ſo geſchickt und gut verbunden, daß der ganze

Durchgang von Malpas, ein ſehr ſchönes Tonnengewölbe ausmacht. Und da die großen Mauern hinreichend waren, den über dem Gewölbe noch befindlichen leeren Raum von 6 bis 7 Fuß Höhe, über welchen noch 40 bis 45 Fuß Erde lag, zu unterſtützen: ſo brachte man in den Mauern Thüröffnungen o an, damit man über dem ganzen Gewölbe heraus gehen, ſolches nachſehen, und die nöthigen Ausbeſſerungen vornehmen konnte. Dieſe Untermauerung iſt aber nur in einer Länge von 58 Klafter geſchehen, die übrigen 25 Klafter waren von einem ſo feſten Geſtein, der dieſe Vorſicht entbehrlich machte. Fig. 11. habe ich auch einen Theil des Grundriſſes vom Canal gezeichnet, in welchem p den Waſſerſpiegel, q den Ziehpfad, und r s die Widerlagen der erſten großen Quermauern nach ihrer Länge und Breite vorſtellt. Tab. XVII.

Während dieſes Gewölbe erbauet wurde, hatte die Schiffahrt auf dem Canal ihren ununterbrochenen Fortgang dadurch, daß man in einem Schiffe, ſowohl die Gerüſte, als die zum Mauern erforderliche Materialien, ſtets bey der Hand hatte. Wenn die Poſtſchiffe, die ſich hier begegneten, ankamen, ſo wurde jenes Schiff heraus geführt und an die Seite gebracht, und die Schiffe ſetzten ihre Reiſe fort. Kaufmanns-Schiffe blieben bis an den Abend halten, und hatten alsdann während der ganzen Nacht, eine offene und freye Fahrt.

§. 199.

Ich habe ſchon der Waſſerleitung des Teichs von Montady erwähnt, die 8 Klafter tief unter dem Canal herdurch gehet, und wovon man bey Gelegenheit, da der zweyte Ziehpfad weggeräumt und der Waſſerſchlauch erbreitert wurde, eine nähere Entdeckung machte; indem man auf einem von den 9 oder 10 Schächten ſtieß, welche bey der Verfertigung dieſer Waſſerleitung gedient hatten, die Erde dadurch zu Tage zu fördern. Man kam ſogleich auf dem Gedanken, ſolchen zu einem Abzug zu nutzen, um das Waſſer unter dem Gewölbe von Malpas, ganz abzulaſſen: welches ſonſt nicht anders, als durch Ausſchöpfen, bewerkſtelligt werden konnte; indem die zunächſt am Ein- und Ausgange des Gewölbes befindliche oben offene Canäle, die ſehr tief in dem Boden eingeſchnitten ſind, ſich weit eher, als der unterirdiſche Canal verſtopfen. Und dieſerwegen wollte der Herr Riquet dieſen Schacht oben mit Quader ein-

faſſen und unten die Waſſerleitung, wo das Waſſer herunter fällt, mit harten Steinen pflaſtern laſſen. Überhaupt hat man bemerkt, daß der eben erwähnte Aus- und Eingang, diejenigen Stellen ſind, welche ſich am leichteſten zuſetzen, und wegen ihrer geringen Breite und großen Höhe am ſchwerſten auszubringen ſind. Alle Verſuche, die man mit Baggern gemacht, wurden nicht hinreichend befunden. Und um den Canal alhier ins Trockne zu ſetzen, hat man ſich genöthiget geſehen, die Strecke zwiſchen dem Überfall unterhalb Malpas bis zu den Schleuſen von Fonſerane ablaufen zu laſſen. Aber dieſes iſt ſowohl im Winter, wegen des ſtarken Handels, als auch im Sommer, wo man bey trockner Zeit fürchten muß, aus Mangel des Waſſers die Fahrt nicht ſobald wieder herſtellen zu können, ſehr nachtheilig. Dieſen Beſchwerlichkeiten, ſo viel als möglich, abzuhelfen, würde es von Nutzen ſeyn, dieſe Theile des offnen Canals mit einer Futtermauer an beiden Seiten zu verſehen, damit der Tuf nicht abbröckeln, und der Regen ihn nicht in dem Canal einſchwemmen könne.

§. 200.

In meiner Beſchreibung der ſchiffbaren Canäle, habe ich von dem unterirdiſchen Canal in der Picardie der die Somme und Schelde verbinden ſoll, einige Nachricht von dem gegeben, was ich bey deſſen Beſichtigung, im Jahre 1777, an Ort und Stelle in Erfahrung bringen konnte. Da aber dieſer Canal, obwohl derſelbe bis jetzt noch nicht fertig iſt, und ohnerachtet der von neuem geſchehenen öffentlichen Ankündigung es noch zweifelhaft bleibt, ob und wann derſelbe zu Stande kommt, doch immer als eines der wichtigſten Werke der Kunſt und des Canalbaues, anzuſehen iſt, ſo verdient derſelbe wohl, daß deſſen Geſchichte, und eine genauere Beſchreibung hier ihren Platz findet, und daß wir vernehmen, was der Herr de la Lande davon berichtet.

Der Herr Caignard de Marcy, Urheber und Privilegirter des erſten Canals in der Picardie, der behauptete, ſeit 30 Jahren über die Vortheile dieſes Canals nachgedacht zu haben, übergab 1746 dem König deswegen eine Schrift, mit dem Erbieten, eine Geſellſchaft zu errichten, welche die Ausführung unternehmen ſollte. Er wurde demnach 1747 bevollmächtiget, den Plan und Anſchlag davon machen zu laſſen; welches denn auch der Herr Landmeſſer Te-

tart übernahm. Sein Anſchlag für alle Werke von St. Quentin bis Cambrai, belief ſich auf 2,097,800 Livres. Der Ingenieur de Vicq ſchätzte die Koſten nur auf 13 bis 1400,000 Livres, ohngeachtet, nach ſeinem Vorſchlag, der Canal unter der Erde durchgeführt werden ſollte. Des Herrn Marcy Vorſchläge wurden an Ort und Stelle unterſucht, aber der Intendant Lüce war der Meynung, daß die Vortheile, die Schwierigkeiten und Koſten nicht erſetzen würden. Im Jahre 1766 gab der Herr Herzog von Choiſeul, der den Nutzen dieſer Sache und die Geſchicklichkeit des Herrn Laurent kannte, die Veranlaſſung, daß dieſer berühmte Mann, der zu Auberchicourt bey Bouchain, gebohren, und dem das Wohl ſeines Landes perſönlich am Herzen lag, bey der Unterſuchung dieſes Projects alle Mühe anwandte. Er erkannte, daß die zwiſchen der Somme und der Schelde befindliche Anhöhen, ihrer Vereinigung viele Hinderniſſe entgegen ſetzten, indem es große Koſten erfordern würde, ſolche durchzuſchneiden, und daß man nur wenig Waſſer finden würde. Der Miniſter beruhigte ſich hierbey nicht. Der Herr Laurent gieng das folgende Jahr wieder nach der Picardie zurück, fieng das Nivellement aller Durchgänge und aller Thäler zwiſchen dieſen Flüſſen wieder an, und beſtand in ſeinem Bericht darauf, daß es unmöglich ſey, unter 20 Millionen einen offenen Canal durchzubringen, und daß man Gefahr laufe, Waſſermangel zu haben. Hingegen glaubte er, daß es ſehr möglich ſey, dieſe ſo wichtige Gemeinſchaft durch einen unterirdiſchen Canal, von 7000 Klafter Länge, zu bewürken. Die Anſchläge wurden deswegen aufgeſtellt.

Der Anfang dieſes Canals wurde beym Dorfe St. Simon, nahe bey St. Quentin, ohnweit des alten Canals der Picardie, der die Somme mit der Oiſe verbindet, angeſetzt. Von da gehet er gegen Weſten, 4000 Klafter von St. Quentin, unter der Erde durch, und fällt bey Vendhuille in die Schelde. Hier iſt die Schelde 2½ Meile von ihrer Quelle entfernt, und liegt 45 Fuß niedriger als ſolche, und 15 Fuß höher als die Somme bey Lesdin, 3 Meilen von St. Quentin, und eben ſo weit von ihrem Urſprung. Auf dieſe 15 Fuß Gefälle muß eine doppelte Schleuſe angelegt werden. Wollte man in der Schelde höher nach ihrem Urſprung bey St. Martin hinauf gehen, ſo würde man 60 Fuß über die Somme gekommen, und ſich zu ſehr über die Grundwaſſer des

Tab. XVII. Bodens, welche den Canal mit dem nöthigen Waſſer verſehen können, befunden haben. Gehet man mit dem Canal unter dem Erdboden durch, ſo werden 1500 Acker Land verſchont, und einige Schleuſen erſpart. Man verſichert ſich dadurch einer beſtändigen, die Austrocknung nicht zu befürchtenden Schiffahrt, und ſetzt ſich nur einem Koſtenaufwand, von 4 Millionen Livres aus. Die Beſchaffenheit des Bodens, welcher durchgegraben werden mußte, konnte nur noch das Haupthinderniß ſeyn. Der Herr Laurent fand durch wiederholte Sondirungen, daß die verſchiedene Schichten des Geſteins, welche ſich in der Richtung des Canals befanden, ſo hart waren, daß, wenn auch die Unterwölbung nicht zu entbehren, man doch dieſe Arbeit leicht und ohne Beſchwerde würde vornehmen können. Er bemerkte auch, daß in der Entfernung von einer Meile vom Canal, das Waſſer in allen Brunnen 30 oft 50 Fuß höher, als deſſen projectirter Waſſerſpiegel ſtand. Und da der Unterſcheid des Waſſers in dieſen Brunnen nie mehr als 4 Fuß war, ſo konnte es nicht fehlen, daß ſie den Canal nicht mit Waſſer verſehen würden.

Der Herzog von Choiſeul erhielt 1767 vom Könige die Genehmigung des vom Herrn Laurent vorgeſchlagenen Plans, und gegen Ende des Februars 1768, wurde von Vendhuille bis Bantheul und zwiſchen Tronquoy und St. Quentin, als den beiden offenen Canalenden, der Anfang der Ausgrabung gemacht. Dieſe Arbeit hatte einen ſo guten Fortgang, daß man am Anfang des Winters die Öffnung der Schächte und der Vorbereitungsgallerie zum unterirdiſchen Canal, deſſen Länge 7020 Klafter, anfangen konnte. Am 24ſten Februar 1769 wurde aber erſt durch einem Beſchluß des großen Raths, die Ausführung befohlen, der Herr Laurent zum Generaldirector dabey ernannt, und die Koſten auf die Schatzkammer des Königs angewieſen: die dann auch bald hernach jährlich 300,000 Livres dazu beſtimmte. In der Folge wurde dieſe Summe aber auf 200,000 Livres herunter geſetzt.

Nach dem Plan des Herrn Laurent, ſoll der unterirdiſche Canal, wie Fig. 15. Tab. XVII. zu ſehen, auf dem Waſſerſpiegel a b 16 Fuß breit ſeyn, und 5 Fuß Waſſertiefe haben. An jeder Seite iſt ein um 1 Fuß über das Waſſer erhabener Ziehpfad a c und b d von 2 Fuß Breite. 5 Fuß über dem

Waſſerſpiegel geht bey e und f der halbe Cirkelbogen e g f an, ſo, daß die ganze Breite c d und die ganze Höhe h g jede 20 Fuß iſt. Tab. XVII.

Über eine Million Livres war ſchon verbauet, und in einer Länge von 5000 Klafter in der Richtung des Canals, ein Gang nach dem Durchſchnitt Fig. 14. durchbrochen, der 10 Fuß weit und 10 Fuß hoch war, als 1773 viele Einwürfe gegen dieſen Canal dem General-Controleur übergeben wurden. Der Herr Laurent beantwortete ſolche mit der Verſicherung, daß nach der vollkommenen Kenntniß, die er von dem Terrain habe, nur höchſtens der dritte Theil zu unterwölben ſeyn würde. Kurz hernach ſtarb derſelbe, wenigſtens mit der tröſtenden Überzeugung, daß der Canal ſo weit fortgerückt ſey, daß er leicht zu Stande gebracht werden könne. Sein Neffe, der Herr Laurent de Lionne, der gemeinſchaftlich mit ihm gearbeitet hatte, erhielt den 17ten Januar 1774 deſſen Stelle, und ſchmeichelte ſich, gegen Ende dieſes Jahrs, den vorbeſagten Gang durch die Höhe ganz hindurch zu bringen. Unterdeſſen wurde eine Commiſſion ernannt, um die Einwürfe und ihre Beantwortung auf das genaueſte zu unterſuchen: aber den 29ſten April 1775 kündigte der Herr Trüdaine an, daß die Abſicht des Miniſters ſey, die Arbeiten an dem unterirdiſchen Canal einzuſtellen. Und ſeit dieſer Zeit hat man ſich nicht weiter damit beſchäftigt.

§. 201.

In dieſem Zuſtand fand ich im Sommer 1777 den Canal, als ich ſolchen von Cambrai aus beſuchte. Mein Führer, der Aufſeher des unterirdiſchen Canals, brachte mich von Nouvoir, unter welchem Dorfe der Canal durchgehen ſoll, gerade zu nach der Treppe A B Fig. 12. und 13. die ganz von Quadern erbauet, 8 Fuß breit, 134 Stufen zählt, und nicht unbequem zu beſteigen iſt. Oben bey A iſt ſolche durch eine doppelte Flügelthür verſchloſſen. Es war dermalen ſo wenig Waſſer darin, daß ich unter dem Lichtloch C her, nach D und bis an die Stelle E, wo auf etwa 30 Klafter lang das Profil nach Fig. 15. ausgearbeitet war, kommen konnte. Hier fand ich die Wände ſehr eben, glatt und keine Spur der Verwitterung. Es ſchien faſt durchgängig ein ziemlich hartes, doch etwas kreideartiges Geſtein zu ſeyn, das eine lange Dauer ohne anderweitige Unterſtützung verſprach. Alles dieſes fand ich auch zwiſchen

Tab. XVII. B und F, nur daß der Boden etwas höher vom Waſſer überdeckt, und ſchmuzig war; weswegen ich dann auch wieder nach oben zurück kehrte, um die Lichtlöcher C und G von da ab, zu beſehen. Fig. 16. iſt der Grundriß des Lichtlochs G, und Fig. 17. die Anſicht eines über demſelben von guten Quadern zierlich erbaueten runden Thurms, der oben offen, 40 Fuß hoch, 20 Fuß im Durchmeſſer iſt, und vier ſtets offene Eingänge A hat. Um das Lichtloch B, von 8 Fuß Weite, befindet ſich ein Rand von Quader, auf welchem ein 4 Fuß hohes eiſernes Geländer als Befriedigung herumläuft; damit weder Menſchen noch Vieh Gefahr laufen, ſich dahinein zu ſtürzen. Die Lichtlöcher ſind 100 Klafter von einander entfernt, ſo daß 69 auf die ganze Länge kommen. Die mehrſten ſind ganz durchgeſchlagen, und da, wo es wegen der Weiche des Geſteins erforderlich geworden, mit Backſteinen ausgemauert. Bis jezt ſind nur etliche mit Thürmen gedeckt, die mehrſten aber auf eine andere Weiſe befriedigt. Die aus dem Canal und den Lichtlöchern in Kuben herausgewundene Erde oder Geſtein, wird in geringer Entfernung rund um die Lichtlöcher hoch aufgeſchüttet, wie bey G H und I Fig. 12. angedeutet iſt, damit um deſto weniger vom Boden verlohren gehe.

Von der Seite der Somme oder von Tronquoy anzurechnen, gegen Vendhuille und die Schelde, iſt die Tiefe der Lichtlöcher über dem Gewölbe, wie folgende Tabelle zeigt:

Loch.	Fuß.	Loch.	Fuß.	Loch.	Fuß.	Loch.	Fuß.	Loch.	Fuß.	Loch.	Fuß.
1	92	13	110	25	123	37	143	48	174	59	115
2	112	14	138	26	141	38	135	49	178	60	83
3	125	15	166	27	148	39	160	50	130	61	123
4	150	16	169	28	147	40	171	51	120	62	116
5	153	17	97	29	167	41	163	52	138	63	119
6	141	18	89	30	169	42	173	53	160	64	133
7	76	19	119	31	137	43	185	54	133	65	96
8	43	20	130	32	155	44	152	55	178	66	125
9	45	21	120	33	202	45	134	56	174	67	134
10	64	22	127	34	218	46	138	57	161	68	122
11	88	23	104	35	201	47	134	58	137	69	93
12	105	24	96	36	173						

Unter dieſen ſind 56, welche durch hartes Geſtein gehen.

§. 202.

Die Einwürfe und Zweifel, welche gegen dem Canal erreget wurden, und die endlich die Einſtellung dieſer Arbeit bewürkten, nebſt deren Beantwortung, wollen wir noch, in ſo ferne ſie belehrend ſind, herſetzen.

Erſter Einwurf. Der Erdboden, durch welchen der Canal geht, wird ſich nicht halten, und wenn man ihm wölben muß, werden die Koſten übermäßig groß ſeyn.

Antwort. Um die Zweifel wegen den Beſtand des Erdbodens zu heben, ließ der Herr Laurent 1772, wie ſchon geſagt, eine Länge von etwa 30 Klafter nach dem Profil, den er haben ſollte, ausarbeiten, die ſich auch ſehr gut gehalten und bewieſen, daß man nicht die ganze Länge des Durchſtichs zu wölben brauche, obſchon im erſten Anſchlage ſolches in Rechnung gebracht iſt. Man kann ſich bey Beſichtigung des geſchehenen Durchſtichs überzeugen, daß von dieſen 5000 Klaftern ſich nicht über 1000 finden, die der Untermauerung bedürfen. Aber wenn dieſes auch durchgehends geſchehen müßte, ſo würde es in nichts von dem erſten Project abweichen, nach welchem darauf gerechnet, daß dieſes für weniger als 2½ Million geſchehen könnte, und dieſe Schwierigkeit habe ihn nicht zurück gehalten, da die Mauermaterialien, in dieſem Lande häufig, und die Arbeit mit eben der Leichtigkeit, als das Durchſtechen zu verrichten ſey.

Zweyter Einwurf. Das Waſſer werde von oben häufig durchſeigen und das Gewölbe verderben.

Antwort. Dieſes Durchſeigen von oben, kann von gar keiner Erheblichkeit ſeyn; weil die Breite des Canals nur 20 Fuß beträgt. Die Quellen und das Grundwaſſer die in dem Canal eindringen, ſind ſelbigem mehr vortheilhaft als nachtheilig, indem ſie ihn mit Waſſer reichlich verſehen; ja ſelbſt die Quelle der Schelde kann zum Beſten des Canals ſich verringern, weil er tiefer liegt. Bey Haulcourt fand man das Grundwaſſer 8 Fuß, und bey Nouvoir 25 Fuß höher als der Boden des Canals.

Dritter Einwurf. Es iſt bequemer und eben ſo möglich, die Somme und Schelde durch einem offenen Canal zu vereinigen.

Antwort. Herr Laurent hatte die Beſchaffenheit der ganzen Gegend genau unterſucht, ehe er ſich zu einen unterirdiſchen Canal entſchloß, der in der erſten Anſicht immer abſchreckend iſt. Er hatte gefunden, daß die niedrigſten Stellen, durch welche der Canal geführt werden konnte, noch immer zu hoch liegen. Die Quelle der Schelde iſt bey St. Martin 60 Fuß höher, als die Schelde bey Lesdin, aber die niedrigſten Thäler zwiſchen dieſen beiden Punkten, ſind noch von 40 bis 150 Fuß höher als dieſe Quelle, und ſo enge, daß ſie kaum 10 Klafter breit und 40 Klafter von der Mitte, ſchon 15 bis 20 Fuß hoch anſteigen. Wollte man den Canal mit Waſſer verſehen, ſo würde er ſo tief einzuſchneiden ſeyn, daß, wenn er die Breite zum Durchgang zweyer Schiffe mit ihrem Ziehpfad erhalten ſollte, derſelbe an den höchſten Stellen, oben über 500 Fuß weit ſeyn müßte, und wegen der aufzuſchüttenden Erde 1500 Acker Land dem Landbau entziehen würde. Überdem würden breite Nebengräben an jeder Seite erforderlich ſeyn, um das Regenwaſſer, welches ſeinen Abzug jetzt in den Thälern findet, abzuleiten, damit es dem Canal nicht verderblich werde. Aber die größte Beſchwerde würde daraus entſtehen, daß das Waſſer dem Canal, durch ein ſteinigtes Terrain zugeleitet werden muß, das einer Durchſeigung ſehr ausgeſetzt, die ſchwerlich durch eine koſtbare Thonfütterung zu hemmen. Zugleich würde das Canalwaſſer, welches über dem Grundwaſſer ſehr erhöhet liegt, ſich beſtreben, zu ihm hinabzuſinken; und gewiß würde man zwey drittel des Jahrs, Mangel an Waſſer haben. Überdem müßte man die 60 Fuß, um welche die Quelle der Schelde höher als die Somme, und die 45 Fuß, um welche die Schelde bey Vendhuille niedriger, als deren Urſprung liegt, durch viele Schleuſen herabſteigen, und die Eigenthümer aller in dieſem letzten Diſtrickt belegene Mühlen entſchädigen. Dieſe Artikel würden an 20 Millionen zu ſtehen kommen.

Man hat drey verſchiedene, als die einzig möglichen Richtungen des offenen Canals unterſucht, wovon die erſte, 10080 Klafter lang, auf 25 Millionen; die zweyte, 11616 Klafter lang, auf 33 Millionen, und die dritte, von 11000 Klafter, mit Inbegriff der Schleuſen und Brücken, auf 30 Millionen Livres zu ſtehen kommen würde.

§. 203.

Der vierte Einwurf beſtand darin, daß in einem engen Canal, ſich vor dem Schiffe, das Waſſer ſehr erhöhet, dem Fortziehen des Schiffs widerſteht und es beſchwerlich macht.

Dieſer gegründete Einwurf, hat beſonders Gelegenheit gegeben, daß ſehr gelehrte Männer in Frankreich dieſen Widerſtand, durch angeſtellte Verſuche und gemachte Erfahrungen näher zu beſtimmen geſucht. Wir wollen hier aber nur das, was unſern Gegenſtand betrift, herſetzen. Man wird leicht einſehen, daß, wenn die Geſchwindigkeit des Schiffes in einem engen Canal etwas groß iſt, und das Waſſer, welches dieſe ſchwimmende Körper vor ſich wegtreibet, keine völlige Freyheit hat, an den Seiten, und wenn der Canal nicht tief iſt, unten auszuweichen, dem Schiffe mehr Widerſtand entgegen ſetzt, als in freyem Waſſer. Angeſtellete Verſuche haben dargethan, daß bey der Geſchwindigkeit von 2 Fuß in einer Secunde, und wenn das Schiff $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{11}$ ſeiner Breite Spielraum hat, auch zwiſchen ſeinem Boden und dem des Canals, etwa $\frac{1}{8}$ der Schiffsbreite, Waſſertiefe befindlich iſt, es $2\frac{1}{2}$mal ſo viel Widerſtand findet, als wenn es in einem unbegrenzten Waſſer fortgeht; oder daß 5 Mann, ſtatt ſonſtige 2 Mann, zum Ziehen eines Schiffes nöthig ſind. Bey gleicher Waſſerbreite verhält ſich der Widerſtand umgekehrt, wie die Quadrate der Zeiten oder der Geſchwindigkeiten. Auf dem Canal von Languedoc, legt ein mit 50 Laſt beladenes Schiff, wenn es von Menſchen gezogen wird, in 2 Stunden eine Lieu oder Meile von 3200 Klafter zurück, welches $2\frac{2}{3}$ Fuß in einer Secunde iſt. Der Herr de Lionne hat einen Verſuch bey einem dem unterirdiſchen Canal gleich breiten und gleich tiefen Canal, mit einem Schiffe von der Größe deren man ſich in ganz Flandern bedienet, gemacht, und verſichert, daß bey der eben angeführten Geſchwindigkeit, der Widerſtand nicht ſehr merklich geweſen, und meynet, daß 12 Mann in 5 Stunden ein Schiff durch den unterirdiſchen Canal fortziehen würden; welches $2\frac{1}{3}$ Fuß in einer Secunde macht. Der Widerſtand würde ſich alſo bey gleicher Breite verhalten, wie 64 : 49, und bey eingeſchränktem Waſſer, wie $64 : \overline{49 \cdot 2\frac{1}{2}} = 64 : 122\frac{1}{2}$. Es müßten alſo doppelt ſo viel Menſchen zum Ziehen bey dem unterirdiſchen Canal, als wie beym offenen angeſetzt werden. Und da ich glaube, daß 6 Mann oder 1 Pferd

ſolches bey dieſem verrichten können, ſo ſcheint es keinem Zweifel unterworfen zu ſeyn, daß 12 Mann oder 2 Pferde bey jenem zureichen.

Wollte man zum Durchgang 8 Stunden Zeit rechnen, ſo würde auf jede Secunde kaum $1\frac{1}{2}$ Fuß Geſchwindigkeit kommen, und nach voriger Berechnung würde ſich die Anzahl der Zieher, wie die Quadrate der Geſchwindigkeiten verhalten: als $\overline{2\frac{1}{3}}^2 : \overline{1\frac{1}{2}}^2 = 12 : 5$ Zieher. Nun kommt es auf dem Schiffer an. Will er an Koſten gewinnen, ſo nimmt er ſich mehr Zeit, iſt er eilig, ſo muß er mehr Zieher annehmen.

§. 204.

Es iſt bereits geſagt, daß der Canal, ſo weit er fertig iſt, ohngefähr eine Million Livres gekoſtet haben ſoll; worunter jedoch 100,000 Livres Entſchädigung der Landbeſitzer, 30,000 Livres für noch nicht verbrauchte Steine, 14,000 Livres jährliche Verwaltungskoſten; daß alſo nur etwa 700,000 Livres zum eigentlichen Canalbau verwand worden.

Wir wollen noch den Koſten-Anſchlag herſetzen, welchen der Herr de Lionne wegen der an dem Canal noch zu machenden Arbeit aufgeſtellt; der, ob zwar ganz local, doch in verſchiedenem Betracht unterrichtend iſt.

Koſten-Anſchlag zur Vollendung des unterirdiſchen Canals in der Picardie.

	Livres.	Summe Livres.
1. Lichtlöcher.		
3060 laufende Fuß Lichtlöcher, die noch zu verfertigen und mit dem Holze einzufaſſen oder inwendig auszufuttern ſind, welches aus denen, die ausgemauert werden, zu erhalten ſeyn wird; der laufende Fuß ohne Holz, im Verding 3 Livres	9180	
5404 Fuß, 15 Zoll dick auszumauern, jede laufende Klafter, mit Einſchluß des Mörtels, der Platten ꝛc. im Verding 100 Livres . . .	90067	
715 laufende Fuß nachzuhauen und auszufugen, den Fuß zu 10 Stüber	357	
19 Quadratklafter Mauerbekleidung in den Lichtlöchern, à Klafter 24 Livres	456	
Seite —	100,060	

Fortſetzung.	Livres.	Summe. Livres.
Seite —	100,060	
Bey 13 Lichtlöcher, welche auf keinem feſten Geſtein ſtehen, 13 Bogengewölbe zu machen, jedes zu 100 Livres	1300	
In 18 Lichtlöcher, die der Arbeit wegen offen bleiben, Kappen einzuſetzen, die ſie verdecken, à 60 Livres	1080	
Summa für die Lichtlöcher =	102,440	102,440
2. Aushöhlung des Canals.		
In jedem Klafter lang, ſind 9⅔ Cubicklafter heraus zu bringen, macht auf 7020 Klafter Länge, 67,860 Klafter. Hiervon gehen 8000 Klafter ab, die ſchon herausgebracht ſind, bleiben 59,860 Klafter, à 16 Livres höchſtens	957,760	
Auf 2000 Klafter Länge iſt der Canal mit ſeinen Widerlagen und Bogen völlig zu untermauern, und deswegen noch auszubringen auf jede Klafter 2⅔ Cubicklafter, macht 5333⅓ Klafter, à 16 Livres . .	85,333	
500 Klafter lang iſt das Gewölbe ohne die Widerlagen auszumauern, und deswegen auf jede laufende Klafter 1 Cubicklafter heraus zu bringen, macht 500 Cubicklafter, à 16 Livres	8,000	
Zwiſchen Vendhuille und Bantheul ſind 20,000 Cubicklafter im offenen Canal auszubringen, à 3 Livres	60,000	
Zwiſchen Tronquoy und St. Quentin desgleichen 40,000 Cubicklafter, à 3 Livres	120,000	
Summa der Ausbringung =	1,231,093	1,231,093
		1,333,533
3. An Mauerkwerk.		
Bey dem Mauerwerk iſt zu bemerken, daß die Bruchſteine an Ort und Stelle ſind; die Quader zu Catelet im Steinbruch, der Cubicfuß nur 6 Stüber koſtet, der Sand 12 bis 24 Stüber die Cubicklafter, und die Manne Kalk, die 1 Fuß im Durchmeſſer hält und 15 Zoll hoch iſt, nebſt dem Löſchen und Fuhrlohn bis zur Bauſtelle, 10 Stüber zu ſtehen kommt.		
Seite —	—	1,333,533

Fortſetzung.	Livres.	Summe. Livres.
Seite —	—	1333,533
2000 Klafter erfordern für die Widerlagen und dem Bogen, auf jede laufende Klafter $8\frac{1}{12}$ Cubicklafter, in allem $17{,}833\frac{1}{3}$ Cubicklafter Mauerwerk, zu 36 Livres	642,000	
500 Klafter lang bloß den Bogen zu mauern, jedes Klafter lang, 3 Quadratklafter, macht 1500 Quadratklafter, à 36 Livres	54,000	
Der offene Canal erfordert 6 Schleuſen, à 45,000	270,000	
— — — — 5 Brücken, à 6,000	30,000	
Eine kleine Waſſerleitung in den Teichen von Isle	6000	
Summa des Mauerwerks =	1,002,000	1,002,000
4. Für die Direction und die Aufſeher		105,000
Es würde alſo der ganze Canal zwiſchen St. Quentin und Bantheul, in der Länge von 13,650 Klafter noch koſten		2,440,533

§. 205.

Die Geſchichte und Beſchreibung dieſer zwey unterirdiſchen Canäle, zeigt uns zwar den Nutzen, aber auch die außerordentlichen Schwierigkeiten die damit verknüpft ſind, und der Abt Boſſut hat ganz recht, wenn er ſagt: Daß, wenn man nicht durch die beſondere Beſchaffenheit der Gegend, die doch ſelten iſt, ſich genöthigt ſiehet, einen unterirdiſchen Canal anzulegen, man es vermeiden müße. Denn wenn dieſen Canälen dasjenige Maß gegeben werden ſoll, welches eine ſichere und bequeme Schiffahrt erfordert, ſo wird das Ausräumen der Erde und die Unterwölbung, die ſehr ſelten zu vermeiden iſt, übermäßig große Summen koſten. Hier kommt es nicht auf dem Vorſatz an, den Ruhm zu erlangen, daß man die Schwierigkeiten überwunden habe. Ein Canal iſt ein Gegenſtand des Nutzens und kein Denkmal der Pralerey. Wenn die Koſten der Erbauung und der Unterhaltung, den zu hoffenden Vortheil überwiegen, ſo muß keine andere Betrachtung uns beſtimmen, ein ſolches Werk zu unternehmen. Die offenen Canäle verdienen überhaupt den Vorzug vor den unterirdiſchen, wenn auch dieſe, wie es faſt immer der Fall iſt, die Fahrt ſehr abkürzen.

Zum öftern iſt dieſer angebliche Vortheil nur ein Schein, weil das Ziel, welches man erreichen will, nicht bloß in der Abkürzung des Raums, welchen das Schiff durchläuft, beſteht, ſondern daß es in der möglichſt kürzeſten Zeit von einem Ort zum andern komme. Auf einem wohl angelegten offenen Canal geht immer die Fahrt viel leichter und hurtiger von ſtatten, als in dem unterirdiſchen, und wird in den mehrſten Fällen erſterer, ohnerachtet des Unterſcheids der Länge, immer weit weniger als letzterer koſten.

Dieſes Schlußſatzes wegen, muß ich jedoch noch bemerken, daß derſelbe nur dann als wahr anzunehmen, wenn der Boden, durch welchem der unterirdiſche Canal gezogen werden ſoll, locker oder ſandig, und der offene Canal 40 und mehrere Fuß tief auszugraben iſt. §. 210. wird hiervon noch geredet werden.

§. 206.

Wir wollen nunmehro ſehen, was bey der Ausführung eines unterirdiſchen Canals zu beobachten, wie er einzurichten und auszuführen iſt.

Wenn es durchaus entſchieden iſt, daß kein anderes Mittel vorhanden, die Abſicht einer Schiffahrt, zur Ausführung zu bringen, als mit Hülfe eines unterirdiſchen Canals auf eine gewiſſe und beſtimmte Länge, die ſo viel thunlich, abzukürzen iſt, wenn man auch beym Anfang und Ende, den offenen Canal, 30 und etwas mehrere Fuß tief, einſchneiden muß: ſo wird vor allen Dingen die Beſchaffenheit des Bodens, den man durchgraben will, zu unterſuchen, und längs der ganzen Linie mit dem Erdbohr zu ſondiren ſeyn. Iſt die Canal-Linie ſehr lang, und der Boden ſandig oder locker, ſo iſt es ſehr gefährlich, ein ſolches Unternehmen zu wagen, weil, wenn auch die beträchtliche Öffnung mit vielem und ſchwerem Holze unterſtützt wird, um in kurzen Längen die Ausmauerung vorzunehmen, man doch immer der Gefahr ausgeſetzt iſt, daß bald hier bald da etwas einſtürzt, und Menſchen unglücklich macht. Die Lichtlöcher oder Schächte müſſen alsdann mit vieler Beſchwerde und großen Koſten herabgeſenkt werden. Ein leimiger Boden iſt zwar von etwas mehrerer Haltbarkeit, erfordert aber doch faſt eben dieſelbe Veranſtaltung und Vorſicht, und iſt das Unternehmen faſt eben ſo wenig anzurathen. Es muß alſo der Boden, wenn es auch

kein eigentliches Geſtein iſt, doch eine Kreide oder andere Art von Materie ſeyn, die ſich aushöhlen läßt, und wenigſtens für ſich ſo lange beſtehen kann, daß man ohne anderweitige Unterſtützung von Holz, die innere Wölbung vornehmen, und die Schächte abſenken kann. Es giebt häufig eine Art von Geſtein, daß, ſo lange es bedeckt iſt, ſehr hart und feſt ſcheinet, und deswegen auch zu Fundamentmauern ſehr gut zu gebrauchen iſt. Die eine iſt kalkartig und die andere mergelartig; beide haben das gemein, daß, wenn ſie frey und zu Tage kommen, ſie von der Luft angegriffen werden und nach und nach zerfallen. Einige dieſer Geſteine ſind etwas thonartig, bekommen unendlich viele Riſſe, bröckeln ab und löſen ſich zuletzt in Erde auf. Hier kann man es ſchon wagen, den Canal durchzubrechen, darf aber zu mehrerer Sicherheit, das Untermauern nicht zu lange anſtehen laſſen; und wenn ſich beym Abſenken der Lichtlöcher weiche Stellen finden, ſo muß man ſolche vorläufig mit Backſteinen ausmauern und bekleiden, um vorerſt die Sohle des Canals zu erreichen, und dann das Übrige nachholen und damit verbinden. Das ſicherſte und beſte iſt ohnſtreitig der Quader, Felſen oder ein anderes Geſtein, das dieſem an Härte nahe kommt; weil, ohnerachtet das Sprengen viele Zeit und Koſten verurſacht, es doch nicht braucht untermauert zu werden. Finden ſich, wie bey langen Durchſchlägen nicht ſelten der Fall iſt, hin und wieder weiche Stellen, ſo bekleidet man ſolche gleich mit guten Quader- oder Backſteinen, ſo weit es nöthig, und ſchlägt auch wohl Bogen darunter.

§. 207.

Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß irgend eine Urſache vorhanden ſey, warum der unterirdiſche Canal von dem feſtgeſetzten Anfangspunkt, nicht in einer geraden Linie bis zum Ausgang fortgehen ſollte, und ſelten wird es nöthig ſeyn, die Höhe des Waſſerſpiegels zu verändern, und in dieſem, ohnerachtet der Lichtlöcher, immer dunkeln Gang, Schleuſen anzulegen. Wir können und wollen deswegen feſtſetzen, daß der Canal in einem Horizont fortlaufe, und daß die Waſſertiefe der durchgehends angenommenen, gleich ſeyn müſſe. In Anſehung der Breite des Canals auf der Waſſerfläche kann ſolche nicht geringer als die Öffnung der Schleuſen, zwiſchen den Thüren, nemlich 18 Fuß ſeyn, damit das

Schiff an jeder Seite einen Fuß Spielraum behalte, welches bey kurzen unterirdiſchen Canälen das Geringſte iſt. Tab.XVIII. Bey langen ſollte eigentlich die Breite 20 Fuß, und überdem noch hin und wieder, höchſtens alle 100 Ruthen lang, ein Einlege-Platz, wie wir §. 56. beſchrieben, vorhanden ſeyn, der auf der Waſſerfläche 34 bis 36 Fuß Breite hätte, damit die Schiffe ſich hier ausweichen können. An der einen Seite könnte ein 4 Fuß breiter Ziehpfad a c Fig. 1. Tab. XVIII. 1 Fuß höher, als der Waſſerſpiegel angelegt, und von dieſer Höhe ab, der Canal mit einem halben Cirkelgewölbe c d b geſchloſſen werden. Die ganze Breite b c wäre alſo 24 Fuß, und die ganze Höhe d e 19 Fuß. Über dem Waſſerſpiegel bliebe in der Mitte 13 Fuß, und über der Mitte des Ziehpfades 6 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, welche ſowohl für beladene und unbeladene Schiffe, als auch für die Menſchen, welche ſie ziehen, hinreichen würde. Ja wenn man am Rande des Canals bey a ein 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß hohes hölzernes und leichtes Geländer anbrächte, ſo könnte man zum Ziehen ſich eines Pferdes bedienen, welches ſeinen vor ihm aufgehenden Führer ſicher folgen, und ſich an dieſe unterirdiſche Reiſe bald gewöhnen würde. Dieſer Durchſchnitt, der dem vom Canal der Picardie an Inhalt wenig übertrift, würde weit dauerhafter und bequemer zur Schiffahrt ſeyn. Bey dem Einlegeplatz an der Seite des Canals, wo kein Ziehpfad iſt, würde derſelbe eine Breite h i Fig. 2. von 36 Fuß erhalten, die mit einem eliptiſchen Gewölbe h k i, deſſen kleiner Halbmeſſer k l 12 Fuß oder $\frac{1}{3}$ der Breite hätte, oben gedeckt werden könnte. Der Linienzug, es ſey durch Menſchen oder Pferde, iſt immer beſſer, als das Fortſchieben, an in die Mauer eingelaſſene Ringe, Ketten und Taue, oder quer über die Schiffe befeſtigte hölzerne Stangen, an welche man beym Canal der Picardie, zu jeder Seite zwey Mann zum Fortſchieben anſetzen wollte.

§. 208.

Daß vor der Anlage dieſes unterirdiſchen Canals eine genaue Aufnahme und beſonderes Nivellement vorhergehen müſſe, iſt wohl keinem Zweifel unterworfen. Aber es iſt noch nicht genug, zwiſchen dem Anfang und Endpunkt nach der oben über der Erde aufs genaueſte abgeſtochenen und gemeſſenen Linie, alle Höhen, Thäler u. ſ. w. richtig nivelliret, und das Profil davon entworfen

Tab. XVIII. zu haben; ſondern man muß auch das Nivellement auf alle in der Nähe der Richtungslinie des Canals belegene Bäche und Brunnen ausdehnen, um zu erfahren, wie hoch oder wie niedrig ſie gegen dem Waſſerſpiegel des Canals liegen, und zu wiſſen, ob ſich derſelbe von ihnen Gewinn oder Verluſt an Waſſer verſprechen kann. Nach dieſem Profil wird man dann auch die Anzahl der Lichtlöcher oder Schächte und ihre Entfernung von einander beſtimmen, ihre Mittelpunkte auf dem Terrain darnach abmeſſen, und mit eingeſchlagenen ſtarken Pfählen bemerken können. In Anſehung der Lichtlöcher, durch welche die Erde heraus geſchafft werden muß, und die beybehalten werden, um dem Canal zu einiger Erleuchtung und Erfriſchung der Luft zu dienen, ſo müſſen ſolche 40 bis 50 Ruthen von einander entfernt ſeyn, damit eines Theils ihre Anzahl nicht zu ſehr vermehrt, andern Theils aber auch die Arbeit des Canals nicht verzögert werde. Es iſt aber gar nicht nöthig, ſie gleich weit von einander abzulegen, vielmehr ſucht man die niedrigſten Stellen dazu aus, weil man hiedurch ſowohl an der Arbeit, als am Lichte gewinnet. Je niedriger ſie liegen, deſto mehr kann man ſie auseinander legen, doch muß man es auf etliche Fuß Tiefe nicht anſehen, wenn man dadurch ein ſchickliches Verhältniß in der Entfernung von einander erhalten kann. Die Lichtlöcher müſſen zuerſt bis auf dem Boden des Canals abgeſenkt ſeyn, ganz lothrecht herunter gehen, und 8 Fuß im Durchmeſſer oder im Viereck haben, damit 2 Küben neben einander vorbey gehen können. Rund werden ſie, wenn ſie, in Felſen oder ander hartes Geſtein, mit Pulver geſprengt oder herausgebrochen werden; viereckigt aber, wenn ſie mit Rahmen von ſtarkem Holze eingefaßt, und gleich den Brunnen, damit abgeſenkt werden ſollen. Der Laufrahme gehet immer voraus, und ſo wie die Erde in ſeinem innern Raum heraus gehoben, wird er weiter hinunter getrieben, hinten aber mit 4 bis 5 Fuß langen vertikal ſtehenden Brettern gefuttert, und ſo bald er etliche Fuß gewonnen, wird ein zweyter Rahm gerade über ihn gelegt, und die Seitenbretter hinter beiden weiter hinunter getrieben. Der zweyte folgt dem erſten, und wenn jener 2 Fuß abgemacht, ſo kommt ein dritter auf ihm zu liegen, und hinter dieſem und dem zweyten werden neue Bretter von oben herunter getrieben, und ſo weiter bis die Sohle erreicht iſt. Oben über dem Lichtloch wird ein Haſpel mit Kurbeln errichtet, um das gelöſete Material

in zwey Kübel, wovon der eine beladen herauf gehet, wenn der andere ledig hinunter gehet, zu Tage zu fördern, wie ſolches Tab. XVII. Fig. 12. bey H und I zu ſehen iſt. Tab. XVII.

Was dieſe Arbeit, die wegen des engen Raums nur ſehr langſam betrieben werden kann, am mehrſten aufhält und beſchwerlich macht, iſt, wenn der Schacht auf Quellen trift, die ihn mit Waſſer anfüllen, das heraus geſchafft werden muß. Dieſes war der Fall bey einigen Lichtlöchern des unterirdiſchen Canals der Picardie, fürnemlich bey dem ohnweit Nouvoir, der 218 Fuß tief iſt. In dieſem brach eine ſtarke Quelle ein, die unſägliche Arbeit gekoſtet, und bey meinem Daſeyn mit einem heftigen Geräuſch in dem Canal herunter fiel. Das Waſſer herauszuſchaffen, war man genöthigt, eine beſondere Maſchine, wovon Fig. 19. der Durchſchnitt, und Fig. 18. der Grundriß iſt, anzulegen. Dieſe beſteht in einem großen Kammrad a von 20 Fuß Durchmeſſer, welches an einer ſtehenden Welle b befeſtigt iſt, und mittelſt der Deichſel c von 2 Pferden herum gedrehet wird. Dieſes Kammrad greift in das Stirnrad d, deſſen Durchmeſſer 8 Fuß, und welches mit der auf zwey Geſtellen e ruhenden Welle f, verbunden iſt. Um dieſe iſt das Tau g gewunden, an deſſen Enden zwey große Kübel hangen, die das Waſſer herauf bringen. Dieſe Maſchine blieb Tag und Nacht, ſo wie die Arbeit des Ausbringens, im Gange, und nur nach vieler Anſtrengung erreichte man endlich die Sohle des Canals. Ein leichtes Gebäude, welches auseinander genommen, und an jedem Orte wieder aufgeſtellt werden konnte, umgab und bedeckte dieſe mechaniſche Einrichtung.

§. 209.

Sobald die Sohle des Canals erreicht, werden unten am Ende eines jeden Schachts, doppelte Arbeiter angeſetzt, davon der eine Theil, z. B. von F ab, gegen G und der andere gegen K zu arbeitet. Von dieſen Lichtlöchern arbeiten ihnen andere ſo lange entgegen, bis ſie zuſammen ſtoßen, oder, wie man ſagt, zum Durchbruch oder Durchſchlag kommen. Sie richten ſich nach der ihnen gegebenen, durch die Magnetnadel gefundenen, und mit zwey Stäben bezeichneten Richtungslinie. Es kann aber dieſe ganze Arbeit nicht anders, als von den beiden äußerſten Enden des Canals vorgenommen werden, damit das durchſei-

Tab.XVIII gende Waſſer dahin ablaufe. Zu deſſen Beförderung wird alsdann vorerſt ein ſo genannter Vorbereitungsgang, 4 Fuß breit und 6 bis 7 Fuß hoch, durchgeſchlagen. Außer den zwey Küben, die im Lichtloch herauf und herunter gehen, muß jeder Theil Arbeiter noch zwey haben, die auf einem Wagen mit vier niedrigen Blockrädern geſtellt werden, damit, während der eine von den Arbeitern beladen, der andere unter das Lichtloch gebracht, und mit dem herunter kommenden leeren ausgewechſelt wird, der nach dem Ort der Ausgrabung zurück kehrt.

Iſt man auf dieſe Weiſe vom Waſſer befreyet, ſo kann die fernere Aushöhlung nach dem feſtgeſetzten Profil vorgenommen werden, wenn nemlich das Geſtein von der Beſchaffenheit iſt, daß es keiner Unterwölbung, noch weniger gemauerter Widerlagen bedarf. Geſetzt, wir hätten aber bey dem Vorbereitungsgang erkannt, daß an einigen Stellen eine völlige Ausmauerung, an andern aber nur die Unterwölbung nöthig ſey; ſo muß man die ſchlechteſten zuerſt vornehmen.

Um eine ſo wichtige, als gefährliche Arbeit mit aller Vorſicht auszuführen, würde man ſchon bey der Ausarbeitung des Vorbereitungsganges A Fig. 3. Tab. XVIII. darauf Rückſicht nehmen, deſſen eigentliche Mitte a, nach b, um $4\frac{1}{2}$ Fuß verrücken und dem Ziehpfade näher bringen müſſen, damit in der Mitte eine 4 Fuß dicke Wand c d ſtehen bleibe. Hier habe ich dem Gang A nur 5 Fuß Breite und 8 Fuß Höhe gegeben, er kann aber doch gegen B hinaus breiter, und ein paar Fuß höher gemacht werden. Müſſen die Widerlagen auch gemauert werden, ſo räume man bis zu ihrem Hintertheil e in der Breite, und in der Höhe bis f, 5 Fuß über den Ziehpfad auf, und gebe der Decke f g h die Form eines halben Cirkelgewölbes, um an dieſer Seite den nöthigen Raum zum Aufmauern der Widerlage B zu erhalten. Der Gewölbbogen von $2\frac{1}{2}$ oder 3 Fuß Dicke, er ſey von Quader- oder Backſtein, kann bis zur Höhe f, ohne Lehrbogen, bloß nach der Chablone aufgemauert, und ſogleich hinterwärts wieder verfüllt werden. Entweder zugleich oder nachher, wird an der andern Seite n i k l m n aufgeräumt, die Widerlage C aufgemauert, das Gewölbe bis zur Höhe l gebracht, und hinterwärts verfüllet. Zur Fortſetzung des Bogens o p q muß aber alles was die Linie r s t i h befaßt, weg-

geräumt und die Lehrbogen eingeſetzt werden, deren Schwelle o q in der Mitte auf der Wand c d ruhet, ihre Enden aber in die Träger u und v verkämmet ſind: die wiederum von Ständern unterſtützt werden, welche in die Schwellen w und x mit Laufzapfen eingeſetzt ſind. Iſt die Aufmauerung des Gewölbes an beiden Seiten, von o und q bis zum Schlußſtein p fortgeſetzt und vollendet, ſo können nach einiger Zeit, wenn die Ständer zur Seite geſchlagen und gelöſet, die Wand c d aber oben erniedriget wird, die Lehrbogen ſich ſenken, nach der erhaltenen Einrichtung auseinander genommen, und auf dieſe Weiſe an mehreren Stellen gebraucht werden. Zuletzt wird die Wand c d auch weggeräumt. Tab. XVIII.

Man kann dieſes Ausmauern nach Fig. 4. auf eine andere, faſt noch bequemere Art vornehmen. Alles bleibt wie vorher, nur die Wand wird über d nicht weggeräumt, ſondern nur an der einen Seite das Dreyeck h y r, und an der andern i z t. Jede Seite hat einen beſondern halben Lehrbogen, deſſen Schwellen o h und i q, einen Fuß lang in die Wand d p treten. Es kann alſo das Gewölbe von o bis 1. und von q bis 2. aufgeführt werden, alsdann aber erſt die Wand von p bis 3. 4 Fuß abgenommen, und allenfalls zur Spannung der halben Lehrbogen bey p ein Riegel eingeſchoben werden. Wenn die Beſchaffenheit des Bodens es erfordert, denen Widerlagsmauern B und C noch ein Fundament unterzulegen, ſo muß deſſen Ausgrabung zuerſt vorgenommen werden. Soll bloß die Decke mit einem Gewölbe untermauert werden, ſo finden beide angeführte Methoden ihre völlige Anwendung überhalb B und C; welche alsdann, ſo wie die Wand c d, ſtehen bleiben. Und wenn man Fig. 2. die Wand a b, von 16 Fuß, und oben bey c d 12 Fuß breit ſtehen läßt, ſo wird man auch die nemliche Einrichtung bey dieſen auf 36 Fuß erweiterten eliptiſchen Bogen, anbringen können.

Da der Raum ſehr beſchränkt, und es, ohnerachtet der Lichtlöcher und der Erleuchtung, in dem unterirdiſchen Gange ſehr dunkel ſeyn wird: ſo erfordert die Nothwendigkeit, immer nur einen kleinen Theil von etwa 20 bis 30 Fuß lang vorzunehmen, bey den Lichtlöchern oder am Ein- und Ausgang anzufangen, und zwey Parteyen Maurer bey jedem Lichtloch anzuſetzen: wovon, ſobald daſſelbe mit dem Gewölbbogen gehörig verbunden, die eine rechts und

die andere links fortarbeitet, beide aber ihre Materialien durch dieſes Lichtloch empfangen. Auf dieſe Weiſe kann bey jedem vollendeten Lichtloch verfahren, und die Arbeit dadurch ſehr befördert werden. Nachdem in dieſem Raum von 20 bis 30 Fuß, die Widerlagen mit Verzahnungen, wegen der Fortſetzung an beiden Seiten aufgemauert, und wie geſagt, die 4 oder 5 erſten Bögenſteine gelegt ſind, werden die Lehrbogen eingebracht, und von Mittel zu Mittel, 4 Fuß von einander aufgeſtellt. Und da alles von innen nach auswärts über die Hand gemauert werden muß, ſo werden die Schahlbretter nur ein nach dem andern, und ſo wie es erforderlich, aufgelegt, damit der Raum zum Einbringen der Steine, ſo wenig als möglich, beenget werde.

§. 210.

Ich habe ſchon geſagt, daß, wenn in einem lockern Boden, bevor die Lehrbogen eingebracht, und das Ausmauern der Widerlagen vorgenommen werden kann, der Gang in einem geräumigen Profil mit ſtarkem Holze unterſtützt, und gleichſam minirt werden muß, die Anlegung eines unterirdiſchen Canals, ſowohl in Betracht der großen Koſten, als auch der damit verknüpften Gefahr, in einer beträchtlichen Länge, nicht anzurathen ſey. Und da ſelbſt die unumgängliche Nothwendigkeit, durch einen ſolchen Boden einen kurzen unterirdiſchen Canal zu ziehen, ſelten eintritt, auch alle die Vorkehrungen zu beſchreiben mich zu weit führen würde, ſo übergehe ich es mit Stillſchweigen. Hingegen will ich noch hinzuſetzen, daß nach einem Überſchlag, was ein laufender Fuß eines nach Fig. 3. und 4. eingerichteten und ausgemauerten Canals koſtet, wenn nemlich unten nur ein Sockelquader, die Widerlagen zwey Backſteine dick in Terrasmörtel vorne her verkleidet, das Gewölbe von dieſem Stein, und alles übrige aber mit Felſenſtein und Kalkmörtel gemauert würde, daß ich dafür mit Einſchluß der Lichtlöcher gefunden, daß jeder laufende Fuß hier zu Lande über 40 Rthlr. zu ſtehen kommen würde; in einem lockern Boden aber, wegen der Unterſtützung, nicht unter 60 Rthlr. ausgeführt werden könnte. Auch habe ich, um einen Vergleich mit einem offenen Canal anzuſtellen, der nach unſerm angenommenen Durchſchnitt für zwey ſich begegnende Schiffe geräumig, mit Ziehpfad und Nebengraben eingeſchnitten, und von oben herab, 45 Fuß tief auszu-

graben ſey, die Ausrechnung bey einem ziemlich feſten Boden gemacht, und das Reſultat war, daß mit Inbegriff der Entſchädigung für dem Boden, jeder laufende Fuß, auf höchſtens 40 Rthlr. zu ſtehen kommen würde. Mithin iſt bey dieſer Tiefe noch immer der offene Canal vorzuziehen; obwohl es nicht zu läugnen, daß deſſen Unterhaltung etwas koſtbar werden kann. Bey einer größern Tiefe verhalten ſich die Koſten faſt wie die Quadrate dieſer Tiefen: ſo würde z. B. der Fuß eines 50 Fuß tiefen 50 Rthlr. koſten. Er darf alſo auch nicht ſehr lang ſeyn, wenn die Ausgabe nicht übermäßig groß werden ſoll.

Tab. XVIII.

Sechszehnter Abſchnitt.

Von den Werften und Landhafen.

§. 211.

Der Nutzen eines ſchiffbaren Canals beſchränkt ſich nicht bloß auf die Provinzen, durch welche er ſeinen Lauf nimmt, oder die an ſelbigen belegene Städte. Viele anſehnliche Örter und Diſtrikte, welche minder oder mehr davon entfernt ſind, können vom Ganzen, oder doch von einem Theil Gebrauch machen, um ihre Erzeugniſſe wohlfeiler, als auf der Axe, an ihre Beſtimmung zu bringen, oder ihre Bedürfniſſe ſich zu verſchaffen. Da nun dadurch der Betrieb und die Aufnahme des Commerziums befördert wird, ſo iſt es auch billig, hiezu abſeiten der Herrſchaft oder der Eigenthümer des Canals beyzutragen, und ſolche Einrichtungen zu treffen, daß die Veränderung der Frachtgefäße, an ſchicklichen Orten und mit aller Ordnung und Bequemlichkeit vorgenommen werden könne. Es müſſen alſo an ſolchen Stellen, Ausladungsplätze, Kayen oder Werfte angelegt werden, wo die Schiffe ganz nahe ans Ufer anlegen, und die Wagens ſich ſolchen nähern können, ohne daß von beiden, die Canalufer Gefahr laufen, beſchädigt zu werden: wie ſolches ſehr oft geſchiehet, wo dieſe Plätze fehlen.

Wenn es die Umſtände erlauben, ſo legt man einen dergleichen Ausladungsplatz, als hier Tab. XVIII. Fig. 5., an der Seite des Canals an, wo der eigentliche Ziehpfad nicht hergeht, damit durch das Aus- oder Einladen, die Schiffahrt nicht gehindert und aufgehalten werde. A B iſt die Vorſetzmauer, die vom Boden des Canals mit etwa ½ Fuß Anlauf, zwey Fuß höher, als der

Waſſerſpiegel herauf geht und oben mit 2 Fuß breiten Quaderplatten gedeckt iſt. Äußerlich kann ſolche mit Quader oder guten Backſteinen verkleidet, und hinterwärts von Felſenſteinen aufgeführt werden. Wenn ihre Dicke unten auf dem Fundament, deſſen Tiefe, nach Beſchaffenheit des Bodens zu ermäßigen, 3 Fuß iſt, ſo wird ſolche hinreichend ſtark ſeyn. Hier iſt die Länge von A bis B 200 Fuß ohne die Flügel, damit zwey Schiffe C und D von 80 Fuß Länge, zum Anlegen, und neben jedem zwey Wagens E und F, die auf- oder abladen, hinlänglichen Raum finden. G iſt ein Krahn, um die Waaren aus dem Schiffe gerade zu auf die Wagens, oder umgekehrt von den Wagens auf die Schiffe zu bringen; als welches am bequemſten iſt. Oder man legt vom Schiffe D Bretter H aufs Ufer, um auf ſelbigen die Waaren überzuſchieben, und auf dem Wagen I zu laden. Dieſer Platz muß in einer Breite von 28 bis 32 Fuß mit Kieſel gepflaſtert ſeyn, damit ſich zwey Wagens bequem ausweichen können, und der Weg feſt und dauerhaft ſey. Wenn viele Wagens hier zuſammen kommen, und ſollte es auch nur an gewiſſen Tagen in der Woche geſchehen, ſo muß die Anordnung ſo gemacht werden, daß nie mehr Wagens auf dem Platz kommen, als die, welche wegen des Raums zugleich laden können, die übrigen aber ſo lange zurück bleiben, bis die Reihe an ſie kömmt; und daß die beladene ſogleich den Platz verlaſſen. Am Beſten iſt es, wenn denen zur Ladung ankommenden, ein Zugang als K, und den beladenen der entgegengeſetzte Weg L angewieſen würde, damit das Begegnen der Wagens, ſo viel möglich, vermieden werde. Das Umwenden auf dem Platze muß bey ſchwerer Strafe ganz verboten ſeyn: weil dadurch viele Unordnung entſteht, und das Steinpflaſter ſehr verdorben wird. Tab. XVIII.

§. 212.

Wenn ein ſchiffbarer Canal ſeinen Ausgang unmittelbar in die See hat, wie der von Languedoc ins Mittelländiſche-Meer bey Cette, ſo iſt ein guter und ſicherer Hafen ſchon allein in Rückſicht der Kauffardeyſchiffe eines der erſten Bedürfniſſe. Aber auch da, wo der Canal in einem großen und ſchiffbaren Fluß einmündet, ſollten die Schiffe, welche den Canal befahren, in allen Jahrszeiten einen ſichern Aufenthalt und Zuflucht, bey Sturm, Überſchwem-

Tab. XVIII. mung und Eisgang finden. Große Flüſſe haben ſelten die beſondere Lage, daß dieſe Sicherheit zu erwarten ſtehet, und wenn ſie auch zu einem Hafen geräumig genug, und gegen den Wind, durch eine Stadt oder ſonſt ziemlich gedeckt, auch keiner beträchtlichen Überſchwemmung unterworfen ſind; ſo findet ſich doch dieſes alles nicht immer beyſammen, und oft treten andere Umſtände ein, daß die Abſicht nur unvollkommen erreicht werden kann. Doch dem ſey wie ihm wolle. Jeder geſchickte Waſſerbaumeiſter wird ſchon die Vortheile, welche ihm das Local anbietet, zu benutzen, und ſeinem Zweck auf dem beſten und minder koſtbarſten Wege, ſich zu nähern wiſſen.

§. 213.

Ich würde mich aber eines gerechten Vorwurfs ausſetzen, wenn ich den Hafen, den man zum Unterſcheid des Seehafens, Landhafen nennen könnte, hier ganz übergangen hätte. Und habe deswegen Tab. XVIII. Fig. 6. auf einem mir eingebildeten Local, einen Entwurf zu einem mäßig großen Hafen gemacht, der 250 Fuß lang und breit iſt, in welchem erforderndem Falls 24 Schiffe zugleich liegen und überwintern können, ohne im geringſten die Durchfahrt zu behindern; auch mit ſelbigem noch andere Gebäude verbunden, die nirgends ſchicklicher angelegt werden können, und größtentheils als dieſer Veranſtaltung weſentlich anzuſehen ſind. Fig 7. iſt der Durchſchnitt nach der Linie A B, nebſt der Anſicht einer Niederlage oder eines Packhauſes, und Fig. 8. der Durchſchnitt nach der Länge dieſes Gebäudes, oder nach der Linie C D.

Die Waſſertiefe des Hafens iſt, ſo wie die des Canals B, 6 Fuß, und da die Schleuſe E 8 Fuß Fall hat, ſo iſt deſſen Waſſerſpiegel, um eben ſo viele Fuß höher, als die ordinaire Waſſerhöhe des Fluſſes, die, wie hier vorausgeſetzt wird, nie höher ſteigt. Hiernach muß man ſich beſonders erkundigen, und vor allen Dingen den Hafen ſo hoch anlegen, daß er nicht überſchwemmet werden kann. Ihn mit einem vorgezogenen Deich oder Damm zu ſchützen, geht im Nothfall wohl an, iſt aber ſowohl in Anſehung der Anlage, als der Unterhaltung koſtbar; fürnemlich wenn er hoch und lang iſt, ſich an keine nah belegene höhere Gegend anſchließt, und vielleicht gar ganz herum geführt werden, und alle zum Hafen gehörige Gebäude einſchließen muß. Der Dauer

wegen, muß er inwendig rings herum mit einer Futtermauer a b c d eingefaßt Tab. XVIII. ſeyn, die 2 bis 3 Fuß höher als der Waſſerſpiegel, und oben mit 3 Fuß breiten Quaderplatten gedeckt iſt. Die Schleuſenmauern haben alsdann gleiche Höhe.

Da es für dem Betrieb ſehr bequem iſt, wenn man mit dem Fuhrwerk aller Orten an dem Hafenrand kommen kann; ſo muß rings um demſelben ein mit Kieſel gepflaſterter Weg angelegt werden, deſſen Breite 32 Fuß, damit die beladene Wagens ſich ausweichen können. Zur Gemeinſchaft deſſelben werden aber zwey Brücken F und G erfordert; die, weil der Boden nur 2 bis 3 Fuß über dem Waſſerſpiegel des Hafens und Canals liegt, entweder wie hier, Zug- oder Drehbrücken ſeyn können. Wegen Enge des Raums habe ich die doppelten Zugbrücken vorgezogen. Bey der Vorausſetzung, daß von H der Hauptzugang zum Hafen herkommt, ſo könnte die Anordnung gemacht werden, daß alles ledige Fuhrwerk rechts herum über die Brücke F nach d c gehen, daſelbſt einladen, und über G zurückkehren müßte, damit die Wagens ſich ſo wenig als möglich begegnen. Das Aus- und Einladen der Güter geſchiehet fürnemlich von F über d und c nach G, weil dieſer Theil von dem übrigen durch die Fahrt von F nach G abgeſchnitten iſt, und dieſe Geſchäfte deſto ungeſtörter vorgenommen werden können. Zu dieſem Ende befinden ſich alhier zwey Krahne e nahe am Ufer, um die Waaren gerade zu aus den Schiffen f auf die Wagens g oder von dieſen in jene, heben zu können. Zum Schutz der Quaderplatten, dienen die 3 Fuß hohen ſteinerne Pilaren h als Radſtöße, und wenn oben oder an den Seiten ſtarke eiſerne Ringe eingegoſſen ſind, ſo können die Schiffe mit Tauen daran befeſtigt werden. Bey i iſt eine Treppe zum Hinabſteigen.

§. 214.

Ein ſolcher Hafen iſt freylich als ein ſtillſtehendes Waſſer anzuſehen, und man muß deswegen darauf rechnen, daß ſich in einigen Jahren Schlamm oder Sand darin niederlegen, und ihn untief machen werde; fürnemlich an den Seiten, die außer dem Waſſerzug nach der Richtung des Canals liegen. Und da man dieſe Räume wegen ihrer Figur nicht ausſpülen kann, ſo wird wohl kein ander Mittel übrig bleiben, als ſolche von Zeit zu Zeit, ſobald man einige

Tab. XVIII. Untiefe bemerkt, zu reinigen und mit Karren auszubringen: zu welchem Ende dann auch bey I eine 12 Fuß breite und 48 Fuß lange Auffahrt angebracht, und mit Mauern eingefaßt iſt. Dieſe Reinigung aber vornehmen zu können, wird erfordert, das Waſſer bis auf dem Grund des Hafens abzulaſſen, hingegen das im Canal B zurück zu halten, damit deſſen Waſſerſpiegel nichts von ſeiner Höhe verliere: und hiezu würden folgende Vorkehrungen dienen. Von l nach k wird unter dem Boden durch, ein gemauerter Abzug angelegt, der, wenn er auch nur 3 Fuß hoch und $2\frac{1}{2}$ Fuß breit im Lichten, im Stande iſt, den ganzen Hafen in wenig Stunden ganz auszuleeren und ins trockne zu ſetzen. Bey l wird er mit dem Boden des Hafens gleich hoch angelegt, und mit einer Grundſchütte geſchloſſen. Von l bis zu ſeinem Ausgang k in dem Fluß, gebe man ihm 3 bis 4 Fuß Fall, als auf ſeine Länge von 160 Fuß hinreichend. Die Schütte muß mit einem Hängeſchloß verwahrt ſeyn, damit ſolche niemand, als der Schleuſenaufſeher ziehen kann. Um aber das Waſſer des Canals B zurückzuhalten, wird bey der Zugbrücke G eine Stauſchleuſe, mit zwey Stemmthüren, jedoch mit ordentlichen, nicht mit Stechſchütten angelegt, ohngefähr ſo, als wie ſie §. 146. beſchrieben iſt. Die Thüren werden mittelſt den Drehbalken geöffnet, aber geſchloſſen, wenn das Hafenwaſſer abgelaſſen werden ſoll. Nach geendigter Reinigung werden die in beiden Thüren befindliche Schütte aufgezogen, und das Waſſer wieder in dem Hafen eingelaſſen, ſobald die obern Thüren der Schleuſe E geſchloſſen, und die Schütte bey l zugeſetzt iſt. Man wird bemerken, daß zur Stauſchleuſe bey G die Wangen und das Mauerwerk der Zugbrücke genutzt, oder vielmehr letztere über die Stauſchleuſe angelegt iſt. Um nun die Bewegung der Thüren mittelſt der Drehbalken nicht zu hindern, muß die Zugbrücke 2 Fuß höher, als die bey F liegen, und aufgezogen werden, wenn die Schütten in den Thüren geöffnet oder niedergelaſſen werden ſollen, weil dieſe, der Erſparung und Verbindung wegen, unter den Zugklappen in den Seitenmauern einliegen.

Wenn wir annehmen, daß der Niederſchlag im Hafen 1 Fuß hoch ſey, ſo wird ſolcher 250 Schachtruthen betragen, die von 50 Arbeiter in einer Woche für höchſtens 200 Rthlr. heraus geſchafft werden können. Und dieſes kann nur in etlichen Jahren der Fall ſeyn.

§. 215. Tab. XVIII.

Für dem Handel iſt an dem Orte, wo derſelbe ſtark betrieben wird, wohl kein Gebäude nöthiger, als ein ſolches, wo Güter, die angekommen ſind oder abgehen ſollen, eine Zeitlang in gutem und ſicherm Gewahrſam niedergelegt werden können; und eine ſolche Niederlage oder Packhaus wird von deſto größerm Nutzen ſeyn, wenn es, wie hier, unmittelbar mit dem Hafen in der genaueſten Verbindung ſtehet, und ſeinem Zweck gemäß angelegt iſt. Ich bin weit entfernt, dieſes entworfene Gebäude als Muſter vorzuſchlagen, und beſcheide mich gerne, daß die Verſchiedenheit des Locals und der Umſtände eine ganz andere Einrichtung erfordern könne; und dieſerwegen will ich auch nur die Haupttheile deſſelben, ganz kurz beſchreiben, und von deſſen Bau, der eigentlich in die Civilbaukunſt gehört, ſchweigen. Die Einrichtung dieſes Gebäudes beſteht darin: daß ein Schiff l Fig. 6. und 7. bedeckt in demſelben ein- und ausladen, die Güter aus den großen Packräumen m nehmen, oder in ſelbige einbringen kann. Um die Tonnen oder Ballen zu heben und zu bewegen, iſt oben im Dach Fig. 8. eine Winde n angebracht, deren Tau über eine bewegliche und bey o gerade über der Mitte der Öffnung befeſtigte Rolle läuft. Mittelſt dieſer Winde können auch die Güter in die, den untern gleich große Packräume p und q der oberhalb belegenen Geſchoße gebracht werden. Auch an der Hafenſeite ſind Luken r Fig. 7. über einander befindlich, um mittelſt über einer jeden Vertikalreihe angebrachte Winden, die Waaren aus jedem Packraume in das unter demſelben angelegte Schiff oder aus dieſem dahinein zu bringen. Auch der geräumige Boden kann mit zur Aufbewahrung genutzt werden. Zu beſſerer Erhaltung des Gebäudes wäre die Einrichtung zu wünſchen, daß allen ſchweren Gütern die untern, und den leichtern die obern Packräume angewieſen würden. Der vordere Theil s Fig. 6. und 8. des Gebäudes, iſt zur Wohnung der Aufſeher, etwaniger Zuſammenkunft der Directeurs und Kaufleute, wie auch zu anderm Behuf beſtimmt, und hat nur mit den Packräumen eine Gemeinſchaft durch Thüren, deren Schlüſſel niemand als dem Aufſeher anzuvertrauen ſind. Der Eingang zu Waſſer kann durch ein paar eiſerne Gatterthüren mit Spitzen unten und oben gegen das Einſteigen geſchloſſen, und die Luken und Fenſter mit Thüren und Klappen verwahrt werden.

Tab. XVIII. §. 216.

Noch ſind bey t zwey mit Mauern eingefaßte Räume oder Docken, jeder 90 Fuß lang und 24 Fuß breit im Lichten, angelegt, um Canalſchiffe darin zu erbauen. Ihr Boden iſt 4 Fuß höher, als der des Hafens, damit, wenn die fertigen Schiffe den Bauplatz verlaſſen ſollen, 2 Fuß hoch Waſſer eingelaſſen werden kann, um ſie flott zu machen. Die Eingänge u, werden mit in die Falzen der Mauer über einander gelegte Balken, während des Schiffbaues geſchloſſen. Das wenige hier durchdringende Waſſer wird aber bey v durch einen unterirdiſchen Abzug v w in dem Fluß abgeleitet. Dieſe Öffnung wird, wenn zum Auslaufen der fertigen Schiffe das Waſſer in die Docke gelaſſen wird, mit einem ſchweren Deckel oder Klappe geſchloſſen.

Es kann auch der Boden der Docke ein oder zwey Fuß über dem Waſſerſpiegel des Hafens liegen, und der Eingang u frey bleiben; nur müſſen alsdann die Schiffe auf Walzen bis zum Waſſer gebracht werden: welches umſtändlicher, aber auch bey der Anlage nicht ſo koſtbar iſt, als erſteres.

§. 217.

Bey denen Schleuſen müſſen Aufſeher ſeyn, und dieſen eine freye Wohnung erbauet werden. In dieſem Betracht gehören ſie zum Canalbau. K Fig. 6. und 7. iſt eine ſolche Wohnung für den Schleuſen- und Hafenmeiſter, nebſt einem kleinen Garten. 1. iſt die Stube, 2. die Kammer und 3. deſſen Küche; 4. eine große Stube für die Schiffer und Gäſte, 5. noch eine Stube für angeſehene Leute, und 6. der Viehſtall. Oben im Dach können noch ein paar Gelaſſe ausgebauet werden. Die Schleuſenmeiſter, die blos eine Schleuſe in ihrer Aufſicht haben, können mit einer etwas kleinern Wohnung vorlieb nehmen, wobey jedoch immer auf eine Gaſtſtube für die Schiffer zu rechnen iſt. Ob übrigens dieſe Gebäude von Holz oder von Steinen erbauet werden, wird von der Gegend und den alda am beſten und wohlfeilſten zu habenden Materialien abhängen. So viel iſt indeß gewiß, daß, wenn auch die Koſten des ſteinern Gebäudes, anderthalbmal ſo hoch, als die des hölzern zu ſtehen kommen, es der längern Dauer wegen, doch gerathen ſey, erſteres dem letztern vorzuziehen.

Siebenzehnter Abſchnitt.

Von dem Koſten=Anſchlag eines ſchiffbaren Canals und deſſen Theile.

§. 218.

Die Klugheit, Vorſicht und eigenes Intereſſe, fordert jedem, der einen etwas wichtigen Bau unternehmen will, auf, es vorher reiflich zu überlegen, und Männer deswegen zu Rathe zu ziehen, denen man in dieſem Fache mehr Kenntniß, als ſich ſelbſt zutraut. Vor allen Dingen aber zu erwegen, ob man im Stande ſey, mit den in Händen habenden Mitteln, die Koſten der Ausführung zu beſtreiten.

Weit wichtiger und nothwendiger iſt es bey einem ſo großen Unternehmen, als die Anlegung eines ſchiffbaren Canals iſt, daß, ehe man ſich zur Ausführung entſchließt, man vorher wiſſe, wie hoch die Koſten ſich belaufen werden, und darnach beurtheile, in wie ferne ſolche dem davon zu erwartenden Nutzen angemeſſen ſind. Dergleichen Arbeiten gehen aber gemeiniglich ſehr ins Große, und ſind vielen Zufällen ausgeſetzt, die theils vom Local, theils von unvorherzuſehenden Ereigniſſen abhangen, daß es faſt unmöglich iſt, einen ganz genauen Anſchlag darüber aufzuſtellen; und man zufrieden ſeyn muß, wenn man ſich dem würklichen Ertrag um $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ nähert. Es können ſich aber auch glückliche Vorfälle ereignen, wodurch die Koſten um eben ſo viel geringer werden,

aber man darf darauf nicht rechnen; am wenigſten derjenige, welcher den Anſchlag verfertiget. Er muß aber auch auf der andern Seite die Sache nicht übertreiben, und die Koſten zu hoch anſetzen, um ſich das ſcheinbare Verdienſt und den Ruhm einer beſondern Sparſamkeit, zu erwerben.

§. 219.

In der Geſchichte des Canals von Languedoc haben wir geſehen, daß geſchickten Männern, die das Vertrauen des Hofes oder vielmehr des Miniſters hatten, die Unterſuchung des von dem Herrn Riquet entworfenen Projects, und die Aufſtellung des Koſtenanſchlags aufgetragen war; die Ausführung aber dem Mindeſtnehmenden theilweiſe öffentlich zugeſchlagen wurde. Dieſe Methode iſt noch jetzt in Frankreich, ſo wie zu allen Zeiten in Holland gebräuchlich. Der Unternehmer, wenn er auch kein Kunſtverſtändiger war, ſo mußte er doch ein Mann von Anſehen ſeyn, und ſo viel eigene Mittel oder Credit haben, daß man wegen des Vorſchuſſes, gegen die Gefahr und den Schaden geſichert war, der entſtehen konnte, wenn er vielleicht, durch ſeine eigene Schuld, ſeine Rechnung nicht dabey fände, und die Arbeit in Unordnung verließe. Die Anordnung der Arbeit, und die Anſtellung der Arbeiter, war ihm zwar überlaſſen; er durfte aber ohne Zuſtimmung des von der Regierung zur Oberaufſicht beſtellten Directeurs, im Project keine Veränderung vornehmen. Es war ihm in ſeinem Contrakt genau vorgeſchrieben, welches Maß ein jedes Werk haben ſollte, welche Materialien dazu verwand und woher ſolche zu nehmen; die Stärke des Holzes, die Eigenſchaft und Zuſammenſetzung des Mörtels, das Gewicht und die Stärke des Eiſens u. ſ. w. Der Directeur oder deſſen Gehülfen, waren faſt beſtändig bey der Arbeit gegenwärtig, und hielten ſtrenge darauf, daß alles tüchtig, dauerhaft, und der Vorſchrift gemäß verfertigt wurde. Durch ſie geſchahen alle Ausmeſſungen der vollendeten Theile, und hiernach wurden dem Unternehmer, nach dem in ſeinem Contrakt feſtgeſetzten Preiſe, die Gelder ausgezahlt, oder von dem erhaltenen Vorſchuß abgerechnet. Wenn die ihm verdungene Werke vermehrt oder vergrößert wurden, ſo war er gemeiniglich verpflichtet, ſolche nach eben dem Accord zu übernehmen. Im Fall aber bey der Ausführung ſich Vorfälle ereigneten, worauf man beym

Entwurf des Anſchlags nicht gerechnet hatte, und wodurch die Koſten vermehrt, und die ihm vorgeſchriebene Zeit, ohne ſein Verſchulden verlängert wurde, ſo erforderte die Billigkeit, den Unternehmer deswegen zu entſchädigen. Überhaupt iſt dieſe Methode eben nicht zu tadeln, fürnemlich wenn man wünſcht, daß ein Werk bald zu Stande komme. Das eigene Intereſſe reitzt den Unternehmer zur Betriebſamkeit, beſonders wenn ſein Accord ſo billig iſt, daß er für ſeine Bemühung einen guten Gewinn hoffen kann.

In den mehrſten Ländern wird aber gewöhnlich dem, welchen der Entwurf des Projects und die Aufſtellung des Koſtenanſchlags aufgetragen, auch die Direction bey der Ausführung anvertrauet, wenn er nemlich die hiezu gehörige Eigenſchaften beſitzt; und die Koſten werden von dem Landesherrn oder dem Staat bewilligt, geſtanden, und unter deſſen Oberaufſicht verwand.

§. 220.

Wenn der Koſtenanſchlag eines ſo großen und wichtigen Werks, den möglichſten Grad der Zuverläſſigkeit haben ſoll und muß, ſo gehört viele Zeit dazu; weil von jedem Theile und Werke ein beſonderer Anſchlag aufgeſtellt, und aus allen dieſen der Hauptanſchlag zuſammen geſetzt werden muß. Denn wenn auch z. B. an mehren Stellen das Profil der Ausgrabung von ganz gleichem Inhalt iſt, ſo kann doch der Boden anderer Art ſeyn, wodurch die Koſten vermehrt oder vermindert werden. Imgleichen zwey Schleuſen können in allen Stücken ein gleiches Maß haben, und dennoch kann, wegen der Beſchaffenheit des Bodens, der Entfernung der Materialien, und andern mit dem Local in Verbindung ſtehenden Umſtänden, in den Koſten eine große Verſchiedenheit eintreten. Hieraus wird man leicht einſehen, wie unzuverläſſig es ſeyn muß, wenn man auf große Entfernungen, oder vielleicht auf die ganze Canalerſtreckung für jede Ruthe lang etwas Gewiſſes anſetzt, oder die Koſten der Schleuſen nach der Fußzahl ihres Gefälles verhältnißmäßig ſchätzt; und für Brücken, Überfälle und andere Werke, die oft eben ſo wenig einander gleich ſind, in Pauſch und Bogen eine Summe berechnet.

Außer der genauen Berechnung, muß in der Einrichtung des Anſchlags die größte Ordnung herrſchen, damit man ohne Mühe nicht allein die Koſten eines jeden beſondern Werks daraus erſehen, ſondern auch ſogleich erfahren könne, wie hoch jede Canalſtrecke oder andere größere Abtheilung, mit allen dazu gehörigen Werken zu ſtehen komme: welches, wie wir in der Folge bemerken werden, ſehr nöthig iſt. Da meines Wiſſens kein Verfaſſer, der vom Canalbau geſchrieben, den Anſchlag ausführlich abgehandelt hat, ich aber ſchon vor vielen Jahren in dem Fall geweſen, über ein dergleichen Vorhaben, die beſondern und den Hauptanſchlag entwerfen zu müſſen; ſo will ich meine Meinung darüber hier in ſo ferne mittheilen, daß ich nur zeige, wie ſolcher aufzuſtellen und was dabey zu beobachten. Einen förmlich nach allen Theilen ausgeführten Hauptanſchlag wird man aber nicht von mir erwarten, weil ſolcher eine große Bogenzahl erfordern würde.

§. 221.

Die beſondern Theile und Werke, aus welchen ein ſchiffbarer Canal zuſammen geſetzt iſt, und wovon die ſpeciellen Anſchläge aufzuſtellen, ſind, wie wir geſehen: die Ausgrabung des Profils, die Ziehwege und Fahrdämme längs dem Canal, die Schleuſen, Waſſerbehälter, Zuleitungen, Waſſereinnahmen ohne oder mit Schlammkaſten, Überfälle, Grundablaſſe, Stauwerke, bebrückte Waſſerleitungen, über Flüſſe und Bäche, Waſſerleitungen die unter dem Canal oder nur unter dem Ziehpfade hergehen, ſteinerne Brücken, Zug- und Drehbrücken über dem Canal, Brücken über kleine Bäche und Gräben, deren Waſſer in dem Canal aufgenommen wird, unterirdiſche Canäle, Ausladungsplätze, Hafen, Niederlagen oder Packhäuſer, Schleuſenmeiſter- und Wohnungen für Canalaufſeher, und endlich die Entſchädigung der Eigenthümer, wegen des zum Canal und deſſen Werke erforderlichen Bodens, und ſonſtiger ihnen durch dem Bau entſtehender und nicht zu vermeidender Schade.

Dieſes Verzeichniß wird mich hoffentlich entſchuldigen, und die ſo eben gethane Erklärung rechtfertigen. Wir wollen deswegen zuerſt ſehen, was bey der Berechnung und dem Anſchlage der Ausgrabung, nach der Verſchiedenheit

des Bodens zu beobachten iſt; dieſem ſoll ein ſpecieller Anſchlag einer Schleuſe, wie ſolche beſchrieben und mit allen ihren Theilen Tab. VI. VII. und VIII. vorgeſtellt worden, folgen, und Bemerkungen, wegen der Entſchädigungskoſten und des General-Anſchlags, den Beſchluß machen. Tab. III.

§. 222.

Im 4ten Abſchnitt haben wir geſehen, wie verſchieden die Profile, nicht allein in Anſehung der auszugrabenden minder oder mehrern Tiefe, ſondern hauptſächlich wegen des Locals ſind; und es wird uns einleuchten, daß jede Art eine beſondere Berechnung erfordert, wenn auch vom Boden bis zum Waſſerſpiegel, alle einander gleich ſind. Aber ohnerachtet dieſer Verſchiedenheit, kann man ſie doch auf vier Hauptarten einſchränken, als: 1) die, welche von 6 bis 15 Fuß Tiefe im Boden eingeſchnitten ſind, und keines Nebengrabens bedürfen, als Fig. 2. und 5. Tab. III., 2) die, welche 15 und mehrere Fuß tief eingeſchnitten ſind, und wegen der hohen Abdachungen an beiden Seiten Nebengräben haben müſſen, ſiehe Fig. 9., 3) die, welche an dem Abhange einer Anhöhe entweder ganz oder nur zum Theil eingeſchnitten ſind, als Fig. 10. und 11., und 4) diejenigen, wo der Boden unter dem Waſſerſpiegel liegt, und die Ufer als Dämme von herbeygebrachter Erde zum Theil oder ganz aufgeführt werden müſſen, wie Fig. 6. 7. und 8. Dieſe vier Arten von Profile wechſeln aber nicht ſchleunig, ſondern nur in großen Längen ab: dabey iſt 1. und 2. das Gewöhnliche, 3. und 4. aber ſelten und auf nicht große Weiten.

Bey der Berechnung der Profile erſter und zweyter Art, kann man ſich dadurch große Vortheile verſchaffen, daß, wie bey Fig. 2. und 5. ſo lange kein Nebengrabe erforderlich iſt, der Durchſchnitt bis zur Waſſerfläche c d, oder bis i k zur Höhe des Ziehpfades, der hier durchgehends 3 Fuß über dem Waſſerſpiegel angenommen wird, als eine beſtändige Größe anzuſehen iſt, und nur das, was über dieſer Linie noch auszugraben iſt, berechnet und hinzugeſetzt werden darf: wobey jedoch vorauszuſetzen, daß in Anſehung der Höhen, obgleich das Niveau Zolle und Theile davon angiebt, doch immer nur $\frac{1}{4}$ Fuß in der Berechnung zuzulaſſen ſey.

Tab. III. Aber dem ohnerachtet bleibt dieſe Berechnung, beſonders wenn der Canal von beträchtlicher Länge, und der Boden bald ſteigt und bald wieder fällt, ein ſehr mühſames Geſchäft. Doch auch dieſes kann man ſich um vieles erleichtern, wenn man Tabellen berechnet, die für jede auszugrabende Tiefe, den cubiſchen Inhalt auf eine gewiſſe Länge angeben: wobey jedoch ſowohl das Verhältniß der Höhe zur Anlage der Abdachungen; ſo wie vom Ziehpfade abzurechnen, die Höhe, Breite und die Abdachung der Bänke feſtzuſetzen, und die Hülfstabelle darnach zu berechnen iſt: denn nur da, wo dieſe Einrichtung des Profils beſteht, kann ſolche brauchbar bleiben. Bey der hier folgenden Tabelle, iſt die untere Breite des Canals zu 30 Fuß, die Abdachungen der Ufer auf jedem Fuß Höhe zu 1½ Fuß Anlage angenommen; die Bänke ſind 6 Fuß hoch, die Bermen darzwiſchen 3 Fuß breit, und die Abdachungen haben auf jedem Fuß Höhe, 1 Fuß Anlage, wie beym Profil Fig. 9. zu erſehen iſt. Von 1 bis 6 Fuß Tiefe iſt die Tabelle zu den Profilen Fig. 2. 5. und 9.; die erſte Abtheilung von 6 bis 9 Fuß Tiefe zum Profil Fig. 5., und eben dieſe zweyte Abtheilung bis 45 Fuß Tiefe, zum Profil Fig. 9. berechnet und zu gebrauchen. Über 9 Fuß Höhe ſteigt die Tabelle, von 6 zu 6 Fuß nach der Höhe der Bänke, und hat folgende Einrichtung.

Die erſte Columne enthält, wie ſchon geſagt, die Tiefe der Profile. Die zweyte, die mittlere Breite, die von 1 bis 6 Fuß, und in der zweyten Abtheilung von 6 bis 9 Fuß erhalten wird, wenn man zur untern Canalbreite von 30 Fuß, die Anlage einer der Abdachungen, als z. B. bey 8 Fuß Tiefe 12 Fuß addiret. Die erſte Abtheilung von 6 bis 9 Fuß, die zu den Profilen Fig. 2. und 5. gehört, geht wegen der Bermen c e und d f, nicht in dem nemlichen Verhältniß fort; vielmehr iſt e f = 54 Fuß die Breite bey 6 Fuß Tiefe. Und da die Abdachungen des Ziehpfads Fuß auf Fuß abgeſchrägt ſind, ſo vergrößert ſich auf jedem Fuß Höhe, die mittlere Breite dieſer Schicht um einen Fuß. Eine faſt gleiche Bewandniß hat es bey dem Profil Fig. 9., wo bey 9 Fuß Tiefe, oder in der Höhe des Ziehpfades, die Breite h k 91 Fuß iſt; und da auch die Bänke Fuß auf Fuß abgeſchrägt ſind; ſo wird die mittlere Breite der über 9 bis 15 Fuß Tiefe belegene Schichten, von 10 Fuß ab, im-

mer 2 Fuß länger, und gewinnet überhaupt bey jedem Abſatz 18 Fuß, wie beym Profil abzunehmen iſt. Die dritte Columne enthält den Quadratinhalt des Profils, der von 1 bis 6 Fuß Tiefe und in der zweyten Abtheilung von 6 bis 9 Fuß Tiefe, durch die Multiplication der mittlern Breite mit der Tiefe entſteht. Bey der erſten Abtheilung von 6 bis 9 Fuß Tiefe, iſt 234 die beſtändige Größe, zu welcher der Inhalt der verſchiedenen Schichten addiret wird: ſo iſt für 8 Fuß Tiefe, der Inhalt 234 + $\overline{2 \cdot 56}$ = 234 + 112 = 346. Beym Profil Fig. 9. werden zu dem Inhalt von 9 Fuß Tiefe = 391½, die zwey kleine Nebengraben, die zuſammen 27 Fuß betragen, addiret, wodurch 418½ Fuß erhalten wird. Zu dieſer ſind nach und nach die Schichten von 1 Fuß Höhe, als 92 + 418½ = 510½, 510½ + 94 = 604½, u. ſ. w. zugeſetzt, wie die Tabelle zeigt.

Die vierte Columne enthält den cubiſchen Inhalt des Profils, auf eine calenbergſche Ruthe zu 16 Fuß; ſo wie die fünfte Columne, den von 10 Ruthen Länge, in hier zu Lande gewöhnliche Schachtruthen von 256 Cubicfuß. Die vierte Columne wird erhalten, wenn der Inhalt des Profils mit 16 dividiret wird, das übrig bleibende aber mit 16 multiplicirt wird, als: bey 14 Fuß Tiefe 898½ : 16 = 56 Schachtruthen, der Reſt 2½ . 16 = 40 Cubicfuß. Die fünfte Columne wird zehnmal genommen, als: $\frac{8985}{16}$ = 561 Schachtruthen, 9 . 16 = 144 Cubicfuß.

Die ſechste und letzte Columne enthält den Unterſcheid des Inhalts auf 10 Ruthen lang, für jede ¼ Fuß Höhe. Geſetzt, man wollte auf 10 Ruthen lang, den Inhalt des Profils von 29½ Fuß Tiefe finden; ſo iſt nach der Tabelle für

	29 Fuß	1739	Schachtr.	16	Cubicfuß,
hiezu	für ¾	46	⸗	224	⸗
zuſammen		1785	Schachtr.	240	Cubicfuß.

Die übrigen Profile Fig. 6. 7. 8. 10. und 11., die, wie geſagt, nur auf kurze Strecken vorfallen, ſind zu irregulair, als daß man bey ihrer Berechnung eine Hülfstabelle mit Nutzen anwenden könne.

Bey der Berechnung kömmt es aber hauptſächlich auf die Beſtimmung des Mittelprofils zwiſchen zwey Punkten, deren Tiefe verſchieden iſt, an. In meiner Praktiſchen Anweiſung zum Nivelliren habe ich §. 71. die damit verknüpften Schwierigkeiten gezeigt, und eine Regel oder Formel angegeben, wodurch dieſe Berechnung erleichtert wird. Nach genauer Unterſuchung der folgenden Tabelle, habe ich gefunden, daß dieſe Regel auch hier mit Sicherheit anzuwenden ſteht. Und was noch mehr iſt, ſo wird man, da doch ſelten auf einer Länge von 10 Ruthen die Tiefen ſehr verſchieden ſind, ohne große Irrung das Mittelprofil in der Tabelle noch bequemer auffinden. Z. B. Wenn auf die Länge von 10 Ruthen, an einem Ende die Tiefe 10, und am andern 14 Fuß wäre; ſo nehme man die arithmetiſche Mittelzahl, als hier 12 Fuß an, ſo giebt die Tabelle 700½ Fuß für das Mittelprofil, und 437 Schachtruthen 208 Cubicfuß für dem Inhalt. Nach vorgedachter Regel würde die Berechnung ergeben:

10 Fuß Tiefe,	92 Fuß Breite,	Inhalt	$510\frac{1}{2}$
14 " "	100 " "	"	$898\frac{1}{2}$
			$1409 : 2 = 704\frac{1}{2}$.

Davon gehet ab $\frac{\overline{14-10}\cdot\overline{100-92}}{6} = \frac{4\cdot 8}{6} = 5\frac{1}{3}$

bleibt — $699\frac{1}{3}$,

welches mit $700\frac{1}{2}$, nur um $1\frac{1}{3}$ differirt. Bey mehren angeſtellten Proben habe ich noch geringere Unterſcheide gefunden.

Den Gebrauch der Tabelle zu zeigen, wollen wir ein kleines Canalſtück berechnen, das folgende Maßen hat. Der Anfang iſt $8\frac{1}{2}$ Fuß tief, 10° weiter $9\frac{1}{2}'$, 10°, 11', 10°, $12\frac{1}{2}'$, und am Ende 7°, weiter $13\frac{1}{2}$ Fuß tief. Die Mitteltiefen ſind alſo 9', $10\frac{1}{4}$, $11\frac{1}{4}$ und 13 Fuß. Nach der Tabelle beträgt der cubiſche Inhalt

auf 10° lang und 9' Tiefe		261 Schtr.	144 Cubicfuß,		
" 10 " " $10\frac{1}{4}$ "	für 10'	319 "	16 "		
	" $\frac{1}{4}$	14 "	176 "		
" 10 " " $11\frac{1}{4}$ "	$= 12 - \frac{1}{4}$	422 "	208 "	neml.	$\frac{437, 208 - 15.}{49, 232 \cdot 7.}$
" 7 " " 13		349 "	88 " "		
Summa 37 Ruthen lang	— —	1367 Schtr.	120 Cubicfuß.		

Tafel zur Berechnung der Ausgrabung eines ſchiffbaren Canals.

Tiefe.	Mittlere Breite.	Inhalt des Profils.	Cubiſcher Inhalt. 1 R. lang.		10 R. lang.		Unterſcheid auf ¼ Fuß Höhe	
Fuß	Fuß.	□ Fuß.	Schtr.	Cubf.	Schtr.	Cubf.	Schtr.	Cubf.
1	31½	31½	1	248	19	176	5	100
2	33	66	4	32	41	64	5	220
3	34½	103½	6	120	64	176	6	84
4	36	144	9	=	90	=	6	204
5	37½	187½	11	184	117	48	7	68
6	39	234	14	160	146	64		
6	54	234	14	160	146	64	8	152
7	55	289	18	16	180	160	8	232
8	56	346	21	160	216	64	9	56
9	57	405	25	80	253	32		
6	39	234	14	160	146	64	7	188
7	40½	283½	17	184	177	48	8	52
8	42	336	21	=	210	=	8	172
9	43½	391½	24	120	244	176		
9	91	418½	26	40	261	144	14	96
10	92	510½	31	232	319	16	14	176
11	94	604½	37	200	377	208	15	=
12	96	700½	43	200	437	208	15	80
13	98	798½	49	232	499	16	15	160
14	100	898½	56	40	561	144	15	240
15	102	1000½	62	136	625	80		
15	109	1000½	62	136	625	80	17	48
16	110	1110½	69	104	694	16	17	128
17	112	1222½	76	104	764	16	17	208
18	114	1336½	83	136	835	80	18	32
19	116	1452½	90	200	907	208	18	112
20	118	1570½	98	40	981	144	18	192
21	120	1690½	105	168	1056	144		
21	127	1690½	105	168	1056	144	20	=
22	128	1818½	113	168	1136	144	20	80
23	130	1948½	121	200	1217	208	20	160
24	132	2080½	130	8	1300	80	20	240
25	134	2214½	138	104	1384	16	21	64
26	136	2350½	146	232	1469	16	21	144
27	138	2488½	155	136	1555	80		
27	145	2488½	155	136	1555	80	22	208
28	146	2634½	164	168	1646	144	23	32
29	148	2782½	173	232	1739	16	23	112
30	150	2932½	183	72	1832	208	23	192
31	152	3084½	192	200	1927	208	24	16
32	154	3238½	202	104	2024	16	24	96
33	156	3394½	212	40	2121	144		
33	163	3394½	212	40	2121	144	25	160
34	164	3558½	222	104	2224	16	25	240
35	166	3724½	232	200	2327	208	26	64
36	168	3892½	243	72	2432	208	26	144
37	170	4062½	253	232	2539	16	26	224
38	172	4234½	264	168	2646	144	27	48
39	174	4408½	275	136	2755	80		
39	181	4408½	275	136	2755	80	28	112
40	182	4590½	286	232	2869	16	28	192
41	184	4774½	298	104	2984	16	29	16
42	186	4960½	310	8	3100	80	29	96
43	188	5148½	321	200	3217	208	29	176
44	190	5338½	333	168	3336	144	30	=
45	192	5530½	345	168	3456	144		

§. 223.

Es iſt würklich nicht leicht, den Preis, für eine auszugrabende Schachtruthe, zu beſtimmen, auch ſelbſt alsdann nicht, wenn man die Beſchaffenheit des Bodens kennet. Nach denen bey ordinairem Sandboden gemachten Erfahrungen und darnach angeſtellten Berechnungen, die zu weitläuftig ſind, um ſie herzuſetzen, habe ich gefunden, daß bey der Vorausſetzung, daß ein Mann, bey gewöhnlicher Arbeit, täglich 12 Mariengroſchen verdienen muß, und bey einer guten Einrichtung, daß, ſo wie die Tiefe und die Länge des Weges, den die Schieber abzulegen haben, zunimmt und beſchwerlicher wird, folgendes Verhältniß der Billigkeit gemäß ſeyn würde:

Von	0	bis	6	Fuß Tiefe	für die Schachtruthe	12	Mariengroſchen,
:	6	:	9	:	: : : :	15	:
:	9	:	12	:	: : : :	18	:

und ſofort für jede 3 Fuß Tiefe 3 Mgr. mehr, daß alſo für 33 bis 36 Fuß Tiefe 1 Rthlr. 6 Mgr., und für 42 bis 45 Fuß Tiefe 1 Rthlr. 15 Mgr. für die Schachtruthe bezahlt würde.

Da aber die Quantität der Ausgrabung, wegen der Breite, oben weit größer, als in der Tiefe iſt, ſo wird beym Verding mit den Arbeitern, wenn nemlich das ganze Profil, von oben bis unten, in eins nach ſeinem Inhalt gerechnet wird, ein ganz anderes Verhältniß angenommen werden müſſen. Nach der auf vorangeführtes Verhältniß gegründeten Berechnung, würde immer von oben angerechnet, bis zu 6 Fuß Tiefe für die Schachtruthe 12 Mgr.: und für jeden folgenden Fuß 4 Pfennig mehr, alſo für 36 Fuß tief 27 Mgr., und 45 Fuß 31 Mgr. 4 Pfennig zu bezahlen ſeyn.

Wenn alſo Rotten oder Pflüge, etwa von 12 oder 16 Mann ſtark, nach Längenruthen, in der auf dem Boden abgeſtochenen oberen Weite, und ihnen genau zu beſchreibenden Tiefe und Form, die Ausgrabung übernehmen wollen, ſo kann vorſtehender Preis dabey zum Grunde gelegt werden.

Z. B. Vorangeführtes Stück Canal von 37 Ruthen lang, würde koſten:

261 Schachtr.	144 Fuß,	à 13 Mgr.	4 Pf.,	98 Rthlr.	3 Mgr.	1 Pf.
333 ſ	192 ſ	- 14 ſ	1 ſ	131 ſ	34 ſ	2 ſ
422 ſ	208 ſ	- 14 ſ	7 ſ	174 ſ	25 ſ	3 ſ
349 ſ	88 ſ	- 15 ſ	4 ſ	150 ſ	16 ſ	2 ſ
1367 Schachtr.	120 Fuß	—	—	555 Rthlr.	7 Mgr.	

alſo durch die Bank jede Ruthe lang zu 15 Rthlr. zu bedingen ſeyn.

Man muß aber viele Rückſicht auf die Beſchaffenheit des Bodens nehmen, und nach den damit verknüpften Beſchwerlichkeiten, den Verdingspreis erhöhen. Der Moorgrund und guter Erdboden, läßt ſich eben ſo leicht, und oft noch beſſer als der Sand, ausgraben und transportiren; bey Kleyboden hält beides ſchwerer. Iſt der Sandboden mit Steine vermiſcht, oder der Erdboden ſo feſt, daß die Hacke gebraucht werden muß, oder ſind Wurzeln von Bäumen und Buſchwerk auszurotten, ſo kann man jeder Schachtruthe durchgehends 3 und 6 Mgr. zulegen. Bey niedrigem und ſumpfigtem Boden, wo Gerüſte und Böcke nöthig ſind, werden den Verdingern die dazu erforderlichen Balken und Bretter geliefert; das Aufſchlagen und Verändern derſelben liegt ihnen aber ob. Wenn hin und wieder das Grundwaſſer nicht ganz abzuleiten iſt, ſo geſchiehet das Ausſchöpfen mit Hangſchaufeln auf Koſten des Baues, und wird auch wohl mit beſondern Arbeitern, Tageweiſe verdungen.

Alle dieſe Vorfälle vermehren die Ausgaben für das Ausgraben um ein Anſehnliches, und laſſen ſich auf keine Weiſe vorher genau beſtimmen. Am beſten iſt es, den ohngefähren Belauf dieſer Koſten, auf jede Schachtruthe der Ausgrabung zu reduciren, und beym Anſchlage um ſo viel mehr dafür anzuſetzen. Die Arbeiter ſind gehalten, ihre Spaten und Schippen ſelbſt mitzubringen, Karren aber, deren ſo viel als Arbeiter ſeyn müſſen, werden vom Bau gegeben, und ihre Ausbeſſerung beſorgt: im Anſchlage aber unter die Rubrike, Insgemein, aufgeführt.

§. 224.

Wir haben ſchon geſagt, daß man den Uferabdachungen, nach Beſchaffenheit des Bodens, eine mindere oder mehrere Schräge giebt, damit ſolche für

Tab. III. ſich ſelbſt beſtehen können. Es kommen aber auch Stellen vor, wo dieſe Abdachungen mit Keilſoden aufgeführt, ja ſogar mit einem einfachen oder doppelten Zaune befeſtiget werden müſſen. Von beiden werden alsdann die Koſten berechnet, und im Anſchlage angeführt. Dieſe Arbeiten werden dadurch koſtbar, wenn das dazu erforderliche Material, nicht der Bauſtelle nahe, ſondern von Weitem und zu Wagen herbey geſchafft werden muß. Wo es nur irgend möglich iſt, da muß man ſich des Canals, ſo weit er ſchiffbar, hiezu bedienen. Die Bekleidung mit Plackſoden oder fetter Erde, iſt fürnemlich bey ſandigem Boden, von gar keinem Nutzen, weil ſie ſich mit ſelbigem nicht verbinden, vielmehr, ſo bald ſie trocken ſind, ſich löſen und herunter fallen. Keilſoden auf die grüne Seite gelegt, ſind ſehr dauerhaft, und beraſen ſich in kurzer Zeit. Selten wird es nöthig ſeyn, das Aufſetzen vom Boden des Canals anzufangen: 2 Fuß unter Waſſer, wo deſſen Bewegung und Spülung aufhört, iſt hiezu, mithin bis zur Höhe des Ziehpfades g e Fig. 9., 5 Fuß hinreichend. Dieſe Höhe erfordert, wenn die Soden gehörig feſt zuſammen geſtampft ſind, 20 Stück, alſo jede Ruthe lang, mit Inbegriff des Verluſtes, 400 Stück zu 1 Fuß lang und breit. Wenn die Oberfläche des Bodens, in welchem der Canal ausgegraben werden ſoll, gut benarbet iſt, ſo müſſen die Soden erſt ausgeſtochen, und an den Seiten zu dieſem oder anderm Behuef, in Haufen aufbewahrt werden. Die Abdachungen von k bis u mit Soden aufzuſetzen, würde ſehr koſtbar ſeyn, und iſt deswegen am beſten, ihre Benarbung der Zeit zu überlaſſen, und nur zu ſuchen, ſolche nach den Umſtänden zu befördern.

Wo häufige Quellen durch die Ufer in dem Canal dringen, würden auch mit Soden aufgeſetzte Abdachungen von ſelbigen bald unterminirt und durchgebrochen werden; weswegen eine einfache oder doppelte Verzäunung mit eingelegten Ankern an den Ufern herauszuziehen, und andere Vorkehrungen, die ich §. 51. beſchrieben, getroffen, und die Koſten davon im Anſchlag aufgeführt werden müſſen. Die Berechnung davon wird ſich leicht machen laſſen, wenn man weiß, daß zum einfachen Zaun mit Anker auf jede Ruthe lang, 24 Stück 7- bis 8füßige ellern Pfähle, und $\frac{1}{7}$ Schock Weidenbuſch verbraucht wird, und an Arbeitslohn, etwa 18 Mgr. koſtet: ſo wie der doppelte Zaun noch einmal ſo viel.

§. 225.

Wenn der Canal durch ein Terrain geht, daß mit deſſen Waſſerſpiegel in gleicher Höhe oder wenig darüber erhaben iſt, ſo wird der Ziehpfad an der einen, und die Berme an der andern Seite, mit der ausgegrabenen Erde erhöhet, und deſſen Abdachung gegen die Waſſerſeite, mit Keilſoden aufgeſetzt; und wenn die Erde von ſchlechter oder leimichter Beſchaffenheit iſt, mit ½ bis 1 Fuß hoch Sand oder Grand überdeckt und verbeſſert. Es kann ſich auch ereignen, daß, indem der Canal längs einem Fluſſe hergeht, dadurch die Gemeinſchaft der Dörfer mit ihren Wieſen abgeſchnitten wird, und daß man ſich genöthiget ſiehet, den Ziehweg, in einen Fahrweg zu verwandeln, auf welchem ſich zwey mit Heu beladene Wagens ausweichen können, und der deswegen nicht wohl unter 20 Fuß breit ſeyn darf. Der Canal wird die nöthige Erde leicht dazu hergeben können, nur muß alsdann die Berme zwiſchen dem Fuß des Weges und dem Canalufer, wenigſtens 6 Fuß breit, die Abdachungen des Weges an beiden Seiten mit Keilſoden aufgeſetzt, und die Kappe mit Sand oder Grand bedeckt werden. Die Eigenthümer der Wieſen fahren alsdann bey einer Brücke über dem Canal und auf dem Wege, bis zu eines Jeden Wieſe fort. Auch hiervon wird der Anſchlag leicht zu machen ſeyn, nachdem man berechnet hat, was auf eine Ruthe lang, das Aufſetzen der Abdachungen, die Erde in Ordnung zu bringen, und das Überſanden koſtet.

§. 226.

Ich habe im achten Abſchnitt die Beſchaffenheit und Einrichtung einer auf einem Pfahlroſt gegründeten einfachen Schleuſe beſchrieben, und im neunten Abſchnitt ihren Bau ausführlich abgehandelt. Von dieſer Schleuſe wollen wir nun auch einen genauen Anſchlag mittheilen, und die Data, ſo wie ſie nach denen dazu gehörigen Zeichnungen Tab. VI., VII. und VIII., und den ſpeciellen Riſſen, wovon ich §. 130. geredet, die aber hier nicht beygebracht ſind, berechnet worden, in Ganzen herſetzen, ohne uns jedoch auf die Art, wie dieſe Berechnung eigentlich geſchieht, einzulaſſen; weil es zu weitläuftig iſt, und wir dieſe Kenntniß mit Recht vorausſetzen können.

Bey einem ſolchen Anſchlage ſind Ordnung und Deutlichkeit zwey weſentliche Eigenſchaften, und wenn auch ſchon verſchiedene zerſtreute Dinge, weil ſie von gleicher Gattung unter eine Rubrike gebracht ſind, ſo muß doch alles ſo von einander abgeſondert ſeyn, daß man gleich weiß, wohin ein jedes gehört, und daß darunter kein Irrthum entſtehen könne: und lieber im Anſchlage ſelbſt, Nachweiſungen anbringen, die ſolches verhindern und jeden Zweifel ſogleich heben.

Koſtenanſchlag

der Kaſtenſchleuſe Nr. I., die 140 Fuß lang, 18 Fuß zwiſchen den Thüren oder am Eingange breit iſt, und 8 Fuß Fall hat.

	Rthlr.	Mgr.	Pf.
I. Ausgrabung und Erdarbeit.			
Den Keſſel zur Anlegung der Schleuſe, bis 1 Fuß unter die erſten Querbalken, nebſt den Bänken, Auffahrten und Anlage der Waſſerſchraube, auszugraben, und die Erde an beiden Seiten, vom Mittel angerechnet 60 bis 90 Fuß weit, mit Schiebekarren herauszubringen, beträgt nach der Ausrechnung 612 Schachtruthen, à 24 Mgr.	408	—	—
Da der Boden etliche Fuß Moor, unter ſelbigem aber ein laufender Sand iſt, ſo wird zur Erhaltung der Abdachungen nöthig, hin und wieder auf etwa 240 Fuß lang eine Vorſetzung zu machen, wozu erfordert wird:			
48 St. Tannenpfähle, 10 Fuß lang, oben 10 Zoll Durchmeſſer, à F. 6 Mgr.	80	—	—
120 Tannenbretter, 12 Fuß lang, 1¼ Zoll dick, à Fuß 1 Mgr. . .	40	—	—
12 Schock Nägel, à 18 Mgr.	6	—	—
Die Pfähle mit der Handramme einzuſchlagen, und die Bretter anzunageln, 4 Mann 6 Tage, à 12 Mgr.	8	—	—
Die Thonlage unter der ganzen Erſtreckung der Schleuſe, nebſt der Thonwand hinter den Mauern ganz herum, beide zu 1 Fuß Dicke gerechnet, erfordert 1025 Fuder Thon oder Lehm, jedes Fuder von 12 Cubicfuß zu graben und anzufahren, à 12 Mgr.	341	24	—
Seite —	883	24	—

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	883	24	—
Dieſen Thon gehörigen Orts ein- und anzubringen, kann nach und nach während 60 Tagen, durch 4 Tagelöhner geſchehen, à 12 Mgr.	80	—	—
332 Schachtruthen Erde wieder hinter die Mauern zu bringen und feſt zu ſtampfen, à Schachtruthe 18 Mgr.	166	—	—
Am Ein- und Ausgang der Schleuſe, die Uferabdachungen mit denen des Canals, in gehörige Verbindung zu ſetzen, und nachdem der Bau der Schleuſe vollendet iſt, den Platz zu reinigen und zu ebenen, geſchiehet durch 12 Tagelöhner in 12 Tagen, à 12 Mgr. .	48	—	—
Summa der Ausgrabung und Erdarbeit —	1177	24	—

II. Holz- und Zimmerarbeitslohn.

a. Eichenholz.

	Rthlr.	Mgr.	Pf.
An beiden Seiten der 6 Kernwände 172 Grundpfähle, à 13 Fuß lang, 10 Zoll quadrat, macht 2236 Fuß, à 8 Mgr.	497	24	—
An beiden Seiten der vorderſten und hinterſten Kernwand, 4 Querbalken, à $32\frac{1}{2}$ Fuß lang — — 130 4 " à $26\frac{1}{2}$ " " — — 106 An beiden Seiten der vier mittelſten Kernwände, 8 Unterquerbalken, à $24\frac{1}{2}$ Fuß lang — — 196 8 " " à $18\frac{1}{2}$ " " — — 148 } 580 Fuß $\frac{10}{8}$ Zoll, à 12 Mgr.	193	12	—
Zwey Kernwände, à 58 Fuß lang, 116 Fuß Vier " à 42 " " 168 } 284 Kernbohlen 9 Fuß lang $\frac{14}{4}$ Zoll, macht 2556 Fuß, à 6 Mgr. . . .	426	—	—
35 Obere Querbalken, à $20\frac{1}{2}$ Fuß lang, $717\frac{1}{2}$ 4 " " " - 23 " " 92 2 " " " - 22 " " 44 } $853\frac{1}{2}$ Fuß $\frac{10}{10}$ Zoll, à Fuß 12 Mgr.	284	18	—
Zum obern Schleuſenboden, 3 Zoll dicke Bohlen. Von A nach B, Fig. 1. und 2., abzurechnen.			
Seite —	1401	18	—

Fortſetzung.		Rthlr.	Mgr.	Pf.
	Seite —	1401	18	—
5 Stück, à 14 Fuß lang, 18 Zoll breit, 70 Fuß				
1 = - 14 = = 20 = = 14 =				
5 = - 12 = = 18 = = 60 =	220 Fuß 18 Zoll breit, à Fuß 6 Mgr.	36	24	—
3 = - 12 = = 20 = = 36 =				
5 = - 10 = = 18 = = 50 =				
1 = - 10 = = 20 = = 10 =	68 Fuß 20 Zoll breit, à Fuß 7 Mgr.	13	8	—
5 = - 8 = = 18 = = 40 =				
1 = - 8 = = 20 = = 8 =				
6 Stück, à 11 Fuß lang, 66 Fuß	von 6 Stücken, iſt eines 20			
6 = - 15 = = 90 =	Zoll breit; mithin von 1368			
48 = - 18 = = 864 =	Fuß, 228 Fuß 20 Zoll breit,			
6 = - 16 = = 96 =	à Fuß 7 Mgr.	44	12	—
6 = - 12 = = 72 =	und 1140 Fuß 18 Zoll breit,			
12 = - 15 = = 180 =	à 6 Mgr.	190	—	—
2 = - 12 = = 18 Zoll breit; 24 Fuß, à 6 Mgr. . . .		4	—	—
Zu den obern Thüren, den Schütten und Aufziehwellen.				
1 Grund= oder Hauptſchwelle, 24 Fuß lang, $\frac{18}{18}$ Zoll, à Fuß 1 Rthlr.		24	—	—
2 Schlagſchwellen — à 8 = = $\frac{15}{18}$ = 16 = à 30 Mgr.		13	12	—
1 Schließſtück — — à 3 = = $\frac{16}{18}$ = à = 24 Mgr.		2	—	—
2 Drehſtänder — — à 10 = = $\frac{12}{10}$ = 20 = à 15 =		8	12	—
2 Schlagſtänder — — à 9 = = $\frac{11}{10}$ = 18 = à 16 =		8	—	—
2 Drehbalken — — à 23 = = $\frac{14}{14}$ und $\frac{10}{10}$ Zoll, 46 Fuß,				
à 24 Mgr.		30	24	—
4 Ober= und Unterriegel, à 11 Fuß lang, $\frac{10}{10}$ Zoll, 44 Fuß, à 12 Mgr.		14	24	—
2 Mittelriegel — — à $10\frac{1}{2}$ = = $\frac{8}{8}$ Zoll, 21 = à 7 =		4	3	—
36 Fuß zu Strebebänder — — — $\frac{8}{8}$ = à = 7 =		7	—	—
Zur Bekleidung der Thüren 110 Fuß Bohlen $\frac{12}{2}$ Zoll, à Fuß 3 =		9	6	—
Zu den Schütten 14 Fuß Schüttleiſten $\frac{4}{3}$ Zoll, à Fuß 1 Mgr. 4 Pf.		—	21	—
16 = Bohlen $\frac{12}{2}$ = à = 3 Mgr. . .		1	12	—
= = Haspeln, 2 Wellen, à 3 Fuß lang, 9 Zoll Durchmeſſer,				—
6 Fuß à 5 Mgr.		—	30	—
	Seite —	1813	26	—

Fortſetzung.

	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	1813	26	—
4 Lagerhölzer, à 4 Fuß lang, $\frac{6}{8}$ Zoll 4 Querhölzer, à 3 = = $\frac{6}{8}$ = } 28 Fuß, à 5 Mgr.	3	32	—
4 Hebebäume, à 6 = = $2\frac{1}{2}$ = à 6 Mgr.	—	24	—
Zu den Haſpelkaſten 60 Fuß Dielen, 12/$1\frac{1}{2}$ Zoll, à Fuß 2 Mgr. . .	3	12	—
Zu den untern Thüren, nebſt den Schütten.			
1 Grund= oder Hauptſchwelle 24 Fuß lang, $\frac{20}{20}$ Zoll, à Fuß 1 Rthl. 12 Mgr.	32	—	—
2 Schlagſchwellen — à 8 = = $\frac{16}{20}$ = 16 = à 1 Rthlr. .	16	—	—
1 Schließſtück — — 3 = = $\frac{16}{20}$ = à = 30 Mgr. . .	2	18	—
2 Drehſtänder — — à 18 = = $\frac{14}{12}$ = 36 Fuß, à 24 Mgr.	24	—	—
2 Schlagſtänder — à 17 = = $\frac{14}{12}$ = 34 Fuß, à 24 =	22	24	—
2 Drehbalken — — à 24 = = $\frac{16}{18}$ und $\frac{12}{12}$ Zoll, 48 Fuß, à 30 Mgr.	40	—	—
4 Ober= und Unterriegel, à $10\frac{1}{2}$ Fuß, $\frac{12}{12}$ Zoll, 42 Fuß, à 15 Mgr.	17	18	—
6 Mittelriegel — — à $10\frac{1}{2}$ = $\frac{10}{10}$ = 63 = à 12 =	21	—	—
80 Fuß zu Strebebänder — — $\frac{8}{10}$ = à = 9 Mgr. . .	20	—	—
4 Ständer, à 4 Fuß lang, $\frac{6}{8}$ Zoll, 16 Fuß, à 5 Mgr.	2	8	—
Zur Bekleidung der Thüren 240 Fuß Bohlen, $\frac{12}{2}$ Zoll, à Fuß 3 Mgr.	20	—	—
4 Schüttleiſten, à 7 Fuß lang, $\frac{6}{5}$ Zoll, 28 Fuß, à 3 Mgr. 4 Pf.	2	26	—
Zu den Schütten 4 Leiſten, à 3 Fuß lang, $\frac{4}{3}$ Zoll, 12 Fuß, à 1 Mgr. 4 Pf.	—	18	—
= = = 24 Fuß Bohlen, $\frac{12}{2}$ Zoll, à 3 Mgr.	2	—	—
b. Tannenholz.			
324 Stück Grundpfähle, à 13 Fuß lang, 10 Zoll Durchmeſſer, macht 4212 Fuß, à 6 Mgr. . .	702	—	—
3 Unterquerbalken, à $32\frac{1}{2}$ Fuß, $97\frac{1}{2}$ 3 = = - $26\frac{1}{2}$ = $79\frac{1}{2}$ 18 = = - $24\frac{1}{2}$ = 441 18 = = - $18\frac{1}{2}$ = 333 12 = = - 34 = 408 } 1359 Fuß, $\frac{8}{10}$ Zoll, à Fuß 8 Mgr.	302	—	—
8 Längebalken, à 25 Fuß lang, 200 Fuß 6 = à 7 = = 42 = } 242 Fuß $\frac{8}{10}$ Zoll, à 8 Mgr.	53	28	—
Seite —	3102	18	—

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	3102	18	—
4 Lagen Längebalken, jede beſtehend aus 5 Stück, 1, 25 F. 1, 29 F. 1, 28 F. 1, 22 F. 1, 24 F. macht 4 . 128 = 512 Fuß, 4 = Längebalken, jede beſtehend aus 5 Stück, 1, 29 F. 1, 22 F. 1, 26 F. 1, 23 F. 1, 28 F. macht 4 . 128 = 512 Fuß, zuſammen 1024 Fuß, à 8 Mgr.	227	20	—
2 Längebalken, à 25 Fuß lang, 50 2 = - 18 = = 36 12 = - 8 = = 96 } 182 Fuß $\frac{8}{10}$ Zoll, à 8 Mgr.	40	16	—
Zum unterſten Boden zwiſchen den Längebalken, Tannen oder Büchen, 2 Zoll dicke Bohlen.			
12 Stück, à 14 Fuß 16 Zoll breit, 168 Fuß, à 2 Mgr. 4 Pf. . .	11	24	—
12 = - 11 = 14 = = 132 = - 2 Mgr.	7	12	—
Im Innern der Schleuſe:			
6 Lagen Bohlen, jede aus 1, 17 F. 1, 16 F. 3, 18 F. 1, 15 F. 1, 14 F. 1, 12 F. macht 6 . 128 Fuß, = 768 Fuß, 6 = = jede aus 1, 14 F. 1, 16 F. 3, 18 F. 1, 14 F. 2, 15 F. macht 6 . 128 Fuß, = 768 Fuß, zuſammen 1536 Fuß 16 Zoll breit, à 2 Mgr. 4 Pf.	106	24	—
Unter die Seitenmauern: 4 Lagen, jede wie oben 1, 17 F. u. ſ. w. 4 . 128 = 512 Fuß, 4 = = = = 1, 14 F. u. ſ. w. 4 . 128 = 512 = zuſammen 1024 Fuß 14 Zoll breit, à 2 Mgr. . .	56	32	—
Unter die Flügel und Strebepfeiler: 18 Stück Bohlen, à 7 Fuß, lang, 126 6 = = - 16 = = 96 24 = = - 6 = = 144 6 = = - 14 = = 84 6 = = - 11 = = 66 12 = = - 8 = = 96 } 612 Fuß 13 Zoll breit, à 2 Mgr.	34	—	—
Seite —	3587	2	—

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	3587	2	—
Zum Rammboden, bey dem Ausgraben, und zu Gerüſten bey dem Mauern, 600 Fuß Sparrenholz, à 3 Mgr.	50	—	—
4 Schock Rüſte oder Schahldielen, à 12 Rthlr.	48	—	—
120 Handbäume, à 4 Mgr. 4 Pf.	15	—	—
c. Zimmerarbeitslohn.			
496 Stück Grundpfähle zu ſpitzen, à 2 Mgr.	27	20	—
ſolche einzurammen, à 1 Rthlr. 12 Mgr.	661	12	—
284 Kernbohlen zu falzen und zu ſpitzen, à 6 Mgr.	47	12	—
ſolche einzurammen, à 1 Rthlr. 18 Mgr.	426	—	—
1939 Fuß untere Querbalken, auf die Grundpfähle zu verzapfen, aufzulegen und zu vernageln, à Fuß 1 Mgr. 4 Pf.	80	28	4
2348 Fuß Längebalken und 853½ obere Querbalken, zuſammen 3201½ Fuß, auf 2 Zoll in einander zu verkämmen, zu legen und zu nageln, à Fuß 1 Mgr.	88	33	4
2669⅓ Quadratfuß 3zöllige Bohlen, zu ſtreichen, zu legen, zu nageln und zu kalfatern, à 2 Mgr. 4 Pf.	185	13	3
4283¾ Quadratfuß 2zöllige Bohlen, zu ſtreichen, zu legen und zu nageln, à Fuß 1 Mgr.	118	35	5
Zwey Schlaggebinde mit allem Zubehör zu zimmern, zu legen, mit Bolzen zu befeſtigen und zu kalfatern, à 12 Rthlr.	24	—	—
Zwey große Thüren, mit den Drehbalken und allem Zubehör, zu zimmern, einzuhängen und zu kalfatern, à 16 Rthlr.	32	—	—
Zwey kleine Thüren desgleichen, à 12 Rthlr.	24	—	—
4 Schütten zu verfertigen und zu dichten, à 1 Rthlr. 12 Mgr.	5	12	—
2 Winden zum Aufziehen, nebſt dem Geſtelle zu zimmern und zu ſetzen, à 1 Rthlr.	2	—	—
1 Zimmermeiſter zur Aufſicht, 60 Tage, à 27 Mgr.	45	—	—
4 Handlanger bey den Zimmerleuten, 60 Tage, à 12 Mgr.	80	—	—
Summa Holz- und Zimmerarbeitslohn —	5548	25	—

Fortſetzung.

	Rthlr.	Mgr.	Pf.
III. Mauermaterialien und Arbeitslohn.			
2194 Cubicfuß Quader, die aus Legern und Bindern beſtehen, vor Stirn glatt behauen und $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch ſind, mit der Fracht bis an die Bauſtelle, und andere Koſten, à Fuß 30 Mgr.	1828	12	—
1184 Quadratfuß 6 Zoll dicke Quaderplatten, von 3 Fuß Breite, à Fuß mit allen Koſten 18 Mgr.	592	—	—
19438 Cubicfuß Backſteinmauer, zum Fundament unter den ganzen Raum der Schleuſe, zur 3 Steine dicken Bekleidung an der Stirn der Seitenmauern, zum Hintermauern der Quader und zu den, auch durch die Strebepfeiler laufende Ketten. Zu jedem Cubicfuß muß man 12 Steine rechnen, wenn ſie 11, $5\frac{1}{2}$ und $2\frac{3}{4}$ Zoll halten, macht 233,256 Stück, 1000 Stück mit Fracht bis an die Bauſtelle 16 Rthlr.	3732	3	4
16632 Cubicfuß Felſenſteinmauer erfordern $19\frac{1}{2}$ Pütte Feldſteine, jede aufgeſetzet 16 Fuß lang, 16 breit und 4 Fuß hoch oder 1024 Cubicfuß, die aber nur 700 Fuß Mauerwerk giebt, die Pütte bis an die Bauſtelle zu liefern, à 50 Rthlr.	975	—	—
1420 Quadratfuß oder $6\frac{1}{3}$ Quadratruthen Steinpflaſter, erfordern $101\frac{1}{3}$ Fuder Kieſel, à 24 Mgr.	67	20	—
2194 Cubicfuß Quader erfordern:			
2 Fuder Beede- oder Lederkalk, à 20 Rthlr.	40	—	—
16 Tonnen Terras, à 3 Rthlr.	48	—	—
5 Fuder reinen Sand, à 9 Mgr.	1	9	—
Die Quader zu ſetzen, zu vermauern, hin und wieder Klammern einzuhauen, mit Bley zu vergießen, und mit Kitte auszufugen, überhaupt à Fuß 3 Mgr.	182	30	—
1184 Quadratfuß Platten zu legen, zu mauern und mit Klammern zu vergießen, à 1 Mgr.	32	32	—
19438 Cubicfuß Backſteinmauer erfordern:			
32 Fuder Beedekalk, à 20 Rthlr.	640	—	—
292 Tonnen Terras, à 3 Rthlr.	876	—	—
164 Fuder reinen Sand, à 9 Mgr.	41	—	—
Seite —	9056	34	4

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	9056	34	4
16632 Cubicfuß Felſenſteine, und die Platten werden mit gewöhnlichem Kalk vermauert, und erfordern:			
18 Fuder Beedekalk, à 20 Rthlr.	360	—	—
320 „ reinen Sand, à 9 Mgr.	80	—	—
Kittmaterialien zum Ausfugen der Quader	40	—	—
76 Schachtruthen Mauer von Backſteinen aufzuführen und auszufugen, à 5 Rthlr.	390	—	—
65 Schachtruthen Felſenſteinmauer aufzuführen, à 4 Rthlr. . . .	260	—	—
52 Fuder Beedekalk einzulöſchen, à 12 Mgr.	17	12	—
4 Kalkſchläger, 72 Tage, à 15 Mgr.	120	—	—
1 Mauermeiſter zur Aufſicht, 72 Tage, à 27 Mgr.	54	—	—
$6\frac{1}{3}$ Quadratruthen Steinpflaſter zu legen, mit allen Koſten à 2 Rthlr.	12	24	—
Den dazu nöthigen Sand mit Karren heranzufahren	5	—	—
Für Kalkkaſten, Karren, Gerüſte und Inſtrumentalien, die den Maurern gehalten werden müſſen	40	—	—
Summa Mauermaterialien und Arbeitslohn —	10,435	34	4

IV. Eiſen und Bley.

436 Klammern zu den Quadern und Platten, à $1\frac{1}{4}$ Pfund, das Stück 6 Mgr.	72	24	—
56 Döbbels in die Quader hinter die Drehſtänder, à Stück 6 Mgr. .	9	12	—
24 große Nägel, die Grund- und Schlagſchwellen auf die Längebalken zu befeſtigen, 24 und 20 Zoll lang, 1 Zoll dick, mit eingehackten Spitzen, wiegen 4 bis $4\frac{1}{2}$ Pfund, à 21 Mgr.	14	—	—
24 große Nägel, 20 und 18 Zoll lang, mit eingehackten Spitzen, wiegen, eins ins andere gerechnet, $1\frac{3}{4}$ Pfund, à 9 Mgr.	6	—	—
66 Bolzen, 24 Zoll lang, 1 Zoll dick, um die vierte Kernbohle an die Querbalken zu befeſtigen, wiegt das Stück 5 Pf., à 24 Mgr.	44	—	—
36 Schock Nägel, 6 bis 7 Zoll lang, zum unterſten Boden, à Schock 1 Rthlr. 12 Mgr.	48	—	—
Seite —	194	—	—

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	194	—	—
22 Schock Nägel, 7 bis 8 Zoll lang, zum oberſten Boden, à Schock 2 Rthlr.	44	—	—
10 Schock Nägel zu der Bekleidung der Schleuſenthüren, 6 Zoll lang, à Schock 1 Rthlr.	10	—	—
2 Schock Nägel zu den vier Schütten, à 24 Mgr.	1	12	—
15 Schock Nägel zu den Gerüſten und andern Bedürfniſſen, à 18 Mgr.	7	18	—
Zu den großen Thüren von gegoſſenem Eiſen:			
2 Pfannen, 2 Zapfen, 2 Halsbänder mit ihren vier Ankern und allem Zubehör, wiegen 6½ Centner, à 4½ Rthlr.	29	9	—
Desgleichen zu den kleinen Thüren, wiegen 4¼ Centner, à 4½ Rthlr.	19	4	4
An die großen Thüren 12 Bänder, zuſammen 72 Fuß lang, 3 Zoll breit ½ Zoll dick, wiegen — — — 324; 24 Bolzen mit Schraubenmuttern, 15 Zoll lang, 1 Zoll dick, à 3½ Pfund — — 84; 48 Nägel, 6 Zoll lang, ½ Zoll dick, à ⅜ Pf. 18 } 426 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig.	53	9	—
Zu den Schütten in den Thüren:			
40 Nägel zu den Schüttleiſten, 1 Fuß lang, ½ Zoll dick, ¾ Pfund, macht 30 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	3	27	—
2 Schütteiſen, 1 Fuß lang, 3 Zoll breit, ½ Zoll dick nebſt Nagel, jedes 5 Pfund, macht 10 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	1	9	—
2 Ketten, à 21 Fuß lang, wiegen 24 Pfund, à 6 Mgr.	4	—	—
2 Rollen mit den Bolzen, à 12 Pfund, macht 24 Pfund, à 6 Mgr.	4	—	—
2 Haſpel mit Trommeln, Armen und Axe, à 70 Pfund, macht 140 Pfund, à 6 Mgr.	23	12	—
2 Sperrketten mit Haken und Krampen, à 4 Pfund, macht 8 Pfund, à 6 Mgr.	1	12	—
An die kleinen Thüren:			
12 Bänder, zuſammen 63 Fuß lang, 2½ Zoll breit, ⅜ Zoll dick, wiegen 180 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig.	22	18	—
24 Bolzen mit Schraubenmüttern, 13 Zoll lang, 1 Zoll dick, jeder 3 Pfund, macht 72 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	9	—	—
Seite —	427	22	4

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	427	22	4
48 Nägel, 5 Zoll lang, ½ Zoll dick, jeder ¼ Pfund, macht 12 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	1	18	—
2 Schütteiſen, à 1 Fuß lang, 3 Zoll breit, ½ Zoll dick, nebſt Nagel, 5 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	—	22	4
2 Ketten, à 9½ Fuß lang, 11 Pfund, à 6 Mgr.	1	30	—
4 Bänder um die Wellen, zum Aufziehen der Schütten, 2 mit Sperrräder und Sperrhakens, zuſammen 16 Pfund, à 6 Mgr.	2	24	—
4 Zapfen, 12 Zoll lang, 3 Zoll dick, 27 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	3	13	4
4 Büchſen und 4 Deckel, 4 Zoll breit, ⅓ Zoll dick, 24 Pfund, à 6 Mgr.	4	—	—
8 Bolzen, 22 Zoll lang, ¾ Zoll dick, 25 Pfund, à 4 Mgr. 4 Pfennig	3	4	4
Zum Vergießen der Döbbels und Klammern, 5 Centner Muldenbley, à 7 Rthlr. 18 Mgr.	37	18	—
oder eben ſo viel für Schwefel und Öl.			
Summa Eiſen und Bley —	482	9	—

V. Insgemein.

Für Fuhren des Geräthes und Eiſenzeuges	40	—	—
= das Auf= und Abladen dieſes und der Materialien	120	—	—
Zwey Rammen mit allem Zubehör, à 160 Rthlr.	320	—	—
Eine Waſſerſchraube mit ihrem Geſtell und anderm Zubehör, in Allem	240	—	—
4 Reſervepumpen mit Ventilen, à 20 Rthlr.	80	—	—
Die Gerüſte und Rinnen zu verfertigen, zu legen, auch für die Unterhaltung der Rammen und der Waſſerſchraube, während der Bauzeit	60	—	—
40 Schiebekarren zur Erdarbeit, à 2 Rthlr.	80	—	—
Für Werg, zum Kalfatern des Schleuſenbodens und der Thüren	25	—	—
7 Tonnen Theer dazu, à 9 Rthlr.	63	—	—
Für Pech	5	—	—
= einen 40 Fuß langen, 18 Fuß breiten Materialienſchoppen, auch zum Aufbewahren des Geräthes	200	—	—
Seite —	1233	—	—

Fortſetzung.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Seite —	1233	—	—
Zum Waſſerſchöpfen', während dem Ausgraben, des Fundamentslegens und des Mauerns, 4 Monath oder 120 Tage, und des Morgens früh, des Abends ſpät, 2 Ablöſungen, jede von 9 Mann, alſo 18 Mann, à 18 Mgr.	1080	—	—
Diäten für dem, der die Aufſicht führt	240	—	—
Einen Materialienſchreiber und einen Aufſeher über die Tagelöhner, 6 Monath, à 15 Rthlr.	180	—	—
Für unvorhergeſehene Fälle und kleine Ausgaben	200	—	—
Summa Insgemein —	2933	—	—

Wiederholung.

	Rthlr.	Mgr.	Pf.
I. Ausgrabung und Erdarbeit	1177	24	—
II. Holz= und Zimmerarbeitslohn	5548	25	—
III. Mauermaterialien und Arbeitslohn	10,435	34	4
IV. Eiſen und Bley	482	9	—
V. Insgemein	2933	—	—
Summa aller Koſten —	20,577	20	4

§. 227.

Ich habe dieſen Anſchlag auf eine Gegend unſers Landes berechnet, wo faſt alle Materialien ſehr theuer ſind und das Arbeitslohn ſehr hoch ſtehet. Beſonders müſſen die Quader ſehr weit hergeholt werden, ſo, daß ſolche durch die Fracht dreymal ſo viel als zu Hannover koſten. Wollte man hier, wegen der nicht ſehr ſonderlichen Backſteine, die Schleuſen inwendig ganz mit Quader verkleiden, ſo würde ſie an 5000 Rthlr. höher zu ſtehen kommen. Hingegen wenn ſie bey Hannover ſo erbauet würde, wie der Anſchlag beſaget, ſo könnten wenigſtens 4000 Rthlr. daran erſparet werden.

Nach einer aus dieſem Anſchlage gezogenen Berechnung, kömmt jeder Cubicfuß Mauerwerk von Quader mit Kalk, Arbeitslohn u. ſ. w., auf 1 Rthlr.

zu ſtehen; der Cubicfuß Backſteinmauer auf 8 Ggr., ſo wie der von Felſenſtein auf 3 Ggr. Allhier zu Hannover würde der Cubicfuß Mauerwerk von Quader 12 Ggr., von Backſtein 6 Ggr., und von Rauhſtein 2 Ggr. koſten. Auch das Eichen- und Tannenholz, um mehr als ein Drittel, wohlfeiler ſeyn.

§. 228.

Bey einem neu anzulegenden Canal, deſſen Länge nur etwa 6 bis 8 Meilen beträgt, wird wohl in Anſehung des Materialienpreiſes, keine ſo große Verſchiedenheit eintreten, daß, wenn man die Schleuſen gleich lang und weit macht, den Unterſcheid des Bodens und anderer Localumſtände, bey Seite ſetzt, nicht nach Maßgabe der Mauerhöhen, welche von dem Gefälle und der Waſſertiefe abhängen, ein gewiſſes Verhältniß der Koſten, ſtatt finden ſollte; wenn beſonders mit eben denſelben Materialien und nach einerley Methode gebauet würde. Bey Gelegenheit, daß ich die Anſchläge von fünf Schleuſen berechnet, deren Fallhöhe zwiſchen 4 und $9\frac{1}{2}$ Fuß war, fand ich würklich, daß die geſammten Koſten, mit der Höhe der Mauern von den Kammern, in einem ſehr zutreffenden Verhältniß ſtehen. Wenn z. B. die eben berechnete Schleuſe von 8 Fuß Fall, und $15\frac{1}{2}$ Fuß Mauerhöhe, 20,600 Rthlr. koſtet, ſo würde eine andere von 6 Fuß Fall, deren Mauerhöhe $13\frac{1}{2}$ Fuß iſt, ſich wie 31 : 27 verhalten, und auf 17,940 Rthlr. zu ſtehen kommen. Nicht ſo zutreffend ſind die Quadrate dieſer Mauerhöhen, oder die der Höhen des Gefälles der Schleuſen, welche von einigen angenommen, ja ſogar als wahr voraus geſetzt werden. Im Grunde bleibt ein ſolches Verhältniß doch immer nur ein Ohngefähr, und wenn man ſeiner Sache gewiß ſeyn will, ſo muß doch von jeder Schleuſe, deren Gefälle verſchieden iſt, ein beſonderer Anſchlag aufgeſtellt, oder wenigſtens das Mindere oder Mehrere, ausgemittelt werden.

§. 229.

Wenn am Ausgange der Schleuſe ein Vorboden, nach Tab. VIII. Fig. 1. und 2., angelegt werden ſoll, ſo wird der Koſtenanſchlag, als zur Schleuſe gehörig, derſelben hinzugefügt: und zwar würde er in dem Anſchlage unter V., vor dem Artikel Insgemein, ſeinen Platz haben müſſen. Wir wollen ſolchen herſetzen.

V. Vorboden unterhalb der Schleuſe.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
4 eichen Längebalken, à $20\frac{1}{2}$ Fuß lang, 82 4 : : - $12\frac{1}{2}$: : 50 9 : Querbalken, - 17 : : 153 } 285 Fuß, $\frac{8}{8}$ Zoll, à 6 Mgr. . .	47	18	—
36 Tannenpfähle, à 9 Fuß lang, 324 Fuß, 8 Zoll rund, à Fuß 3 Mgr.	27	—	—
Dieſe zu ſpitzen und mit der Handramme einzuſchlagen, à 6 Mgr. .	6	—	—
285 Fuß Länge- und Querbalken in einander zu verkämmen, auf die Pfähle zu verzapfen, und mit hölzernen Keilnageln zu befeſtigen, à Fuß 2 Mgr.	15	30	—
36 Stück hölzerne Nägel mit eiſernen Keilen, à 1 Mgr.	1	—	—
48 Fuder Thon oder Lehm, unter dem ganzen Vorboden $1\frac{1}{2}$ Fuß dick, à Fuder 12 Mgr.	16	—	—
Solchen einzubringen und einzuſtampfen, à Fuder 3 Mgr. . . .	4	—	—
Zum Ausfüllen der Fächer, $\frac{1}{2}$ Faden Felſenſteinſtücke, die unter 1 Fuß dick, und zerſchlagen ſind	25	—	—
Dieſe einzubringen und mit der Steinſetzerramme in den Thon zu drücken	5	—	—
$1\frac{1}{2}$ Quadratruthen Steinpflaſter erfordern 24 Fuder Kieſel, à 24 Mgr.	16	—	—
Den Sand, wenn er in der Nähe, heranzuſchieben	2	—	—
Das Pflaſter zu verfertigen, à Quadratruthe 2 Rthlr.	3	—	—
Summa —	168	12	—

Dieſe vorſtehende Einrichtung der Anſchläge, kann auch bey allen andern vorkommenden Werken, wie jeder leicht einſehen wird, angewandt, oder nach den Umſtänden verändert werden. Ich gebe ſolche bloß als ein Beyſpiel, keines Weges als eine Vorſchrift, und überlaſſe es einem Jeden nach Landes Gebrauch und ſeiner Einſicht zu verfahren, und ſeinen eigenen Weg zu betreten, wenn er ſolchen beſſer und bequemer findet. Jetzt wenden wir uns zur Vergütung oder Entſchädigung des Bodens zum Canal.

§. 230.

Wenn die Landesregierung ſich entſchließt, mit großen Koſten einen ſchiffbaren Canal zur innern Gemeinſchaft des Landes verfertigen zu laſſen, ſo hat ſie gewiß auch vorher reiflich erwogen, welche Vortheile nicht allein dem gan-

zen Lande, ſondern auch beſonders der Provinz und dem Diſtrickt, wodurch er ſeinen Gang hat, dadurch erwachſen; und dieſes ſind die Hauptſachen; die davon zu erhebenden Abgaben, die faſt immer für das ausgelegte Capital ſchlechte Zinſen bringen, aber nur Nebenſache. Mit Recht ſiehet man deswegen ein ſolches Unternehmen als eine der erſten Wohlthaten der Landesregierung an, und ihr ſteht allein das Recht zu, alle Hinderniſſe zu beſeitigen, wodurch das beſondere Intereſſe, der Eigenſinn oder die Gewinnſucht eines oder mehrerer Individuen, die Ausführung, wo nicht zu vereiteln, doch zu erſchweren ſucht; und ſie zu der ihnen obliegenden Schuldigkeit zurückzuführen, als Bürger des Staats, zu deſſen Beſten mitzuwürken. So gerecht dieſes auf der einen Seite iſt, eben ſo billig iſt es auf der andern, daß keiner dadurch an ſeinem Privateigenthum verliere, ohne dafür nach dem wahren Werth hinreichend entſchädiget zu werden.

Es wird deswegen, nachdem eines jeden Particüliers Verluſt gemeſſen und berechnet iſt, gewöhnlich vor der Ausführung eine Commiſſion von der Sache kundigen Männern niedergeſetzt, die, nachdem die Grenzlinien des Canals abgeſtochen, an Ort und Stelle den Werth des Bodens, nach Billigkeit entweder ſelbſt taxiren, oder unter ihrer Leitung, durch beſonders dazu beeidigte Taxatoren, ſchätzen laſſen. Und hiermit muß jeder Intereſſent zufrieden ſeyn, und die Arbeit gehet unaufhaltſam vor ſich, wenn auch einer oder der andere glaubt, daß ihm zu nahe geſchehe. Es bleibt ihm alsdann unverwehrt, gehörigen Orts um ſein vermeintliches Recht nachzuſuchen: förmliche Klage kann er aber deswegen nicht erheben, noch den Fortgang der Arbeit, auf die entfernteſte Weiſe verhindern. Selbſt in England, wo Freyheit und Eigenthum die heiligſten Rechte ſind, kann und darf dieſes nicht geſchehen, wenn vom Parlement das Unternehmen, als zum Wohl des Landes und der Nation gereichend, anerkannt, und die Ausführung durch eine Acte oder Geſetz bewilligt worden iſt.

§. 231.

Es iſt nun aber die Frage: wie weit ſollen und müſſen ſich die Grenzen an beiden Seiten des Canals ausbreiten? Es liegt in der Sache ſelbſt, daß alle Werke, welche zum Canal gehören, ſo wie der Boden, welchen ſie einnehmen, durch die den Intereſſenten zugebilligte Vergütung, ein uneingeſchränktes

Tab. III. Eigenthum des Canals ſelbſt werden müſſen, und daß deſſen Grenzen an beiden Seiten ſo weit auszudehnen, daß es außer der Macht und dem Rechte der Nachbaren iſt, in dem Bezirke des Canals, irgend etwas vorzunehmen, was demſelben zum Schaden gereichet. Da nun die Ziehpfade und Bermen weſentliche Theile des Canals ſind, ſo müſſen ſolche allerdings in die Grenzen des Canals eingeſchloſſen werden, und ſelbſt ſollte noch an jeder Seite 6 bis 8 Fuß Raum bleiben, der zum Canal gehörte, und wenn es nöthig, durch eine Befriedigung oder durch Grenzpfähle bezeichnet werden. So würde z. B. bey den Profilen Fig. 2. und 5. Tab. III., wo i k 76 und 78 Fuß iſt, $5\frac{1}{2}$ Ruthen zur Breite angenommen werden können. Bey Fig. 6. würde die Grenze zwiſchen n und o, ſo wie bey Fig. 7. zwiſchen l o, einzuſchließen ſeyn. Bey tief in dem Boden oder in dem Abhang der Anhöhe eingeſchnittenen Canälen, giebt die obere Weite, als Fig. 8. m o; Fig. 9. s u; Fig. 10. i m oder i f; und Fig. 11. m k, und allenfalls an beiden Seiten noch etliche Fuß mehr die Grenze und Breite des Canals, die jedesmal vom Profil abzunehmen oder nach der Tiefe zu berechnen iſt. Alle dieſe Breiten ſucht man jedoch, wo es angeht, auf ganze, halbe oder höchſtens $\frac{1}{4}$ Ruthen feſtzuſetzen, um ſich die Berechnung des Flächeninhalts zu erleichtern.

Aber es entſtehet hiebey noch eine andere und ſehr wichtige Frage: nemlich, wie es mit dem Boden zu halten, der an beiden Seiten, außer den vorbeſagten Grenzen des Canals, mit der ausgegrabenen Erde überſchüttet wird? Die Entſcheidung dieſer Frage hängt von vielen Umſtänden, und beſonders von der Beſchaffenheit der ausgegrabenen Erde ab. Iſt dieſe, wenn ſie geebnet und in Ordnung gebracht, der Cultur fähig, ſo kann vielleicht der Eigenthümer mit einer geringen Entſchädigung abgefunden werden. Iſt aber der Boden ſchlecht, ſo wird er gewiß darauf dringen, daß ihm derſelbe auf eben dem Fuß wie das Übrige bezahlt werde. Bey tief eingeſchnittenen Canälen iſt dieſes gewiß ein ſehr wichtiger Punkt, und wir ſehen in der Tafel §. 222., daß bey einer Tiefe von 30 Fuß die mittlere Breite 156, eigentlich die obere Breite 154 Fuß, und die Ausgrabung des Profils $2932\frac{1}{2}$ Fuß iſt. Wollte man ſolche auch 16 Fuß hoch aufſchütten, ſo würde doch an jeder Seite ein Raum von 120 Fuß nöthig ſeyn. Die ganze anzukaufende Breite würde 25 Ruthen

betragen, mithin auf jede Längenruthe des Canals 25 Quadratruthen und auf 100 Ruthen lang über 20 Calenberger Morgen kommen. Bey dem Canal von Languedoc macht die Mitte der Nebengräben p und q Fig. 3. die Grenze. Ich würde, wie bereits §. 44. erwähnt, dieſelbe in r und r, 3 Fuß über den Rand des Grabens ſetzen, damit derſelbe völlig dem Canal verbliebe. g i und h k ſind die Ziehwege, m o und n l iſt aber aufgeſchüttete Erde, die von der Canaldirection kultivirt wird. Und dieſes wäre auch das einzige Mittel, wenn man zum Ankauf dieſes Bodens genöthiget würde. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß durchgehends aller Raum, wo zum Canal gehörige Werke angelegt, Häuſer erbauet, Hafens und Ausladungsplätze eingerichtet werden, auf gleiche Weiſe anzukaufen iſt. Außer dieſem Flächenraum des Bodens können auch noch andere Dinge vorkommen, wofür mit Recht eine Entſchädigung verlangt werden kann; welches aber der Entſcheidung der Commiſſion überlaſſen bleibt: von dem Ingenieur oder Waſſerbaumeiſter wird nur der Inhalt einer jeden Parcele verlangt. Das über dieſen Gegenſtand Geſagte wird hinreichend, und bey den unbeſtimmten Datis einen Anſchlag von dieſen Koſten oder nur einen Theil davon hierher zu ſetzen, überflüſſig ſeyn. Ich will deswegen nur noch bemerken, daß dieſe Entſchädigung unter einer beſondern Rubrik in dem Anſchlage aufgeführt werden muß. Tab. III.

§. 232.

Ein Canal von beträchtlicher Länge, der außerdem noch viele Anlagen enthält, und einen großen Koſtenaufwand erfordert, iſt nicht das Werk von einem, ſondern von mehrern Jahren, wenn auch die Beſchleunigung noch ſo ſehr gewünſcht wird, und Gelder herbeygeſchafft werden können. Es wird deswegen die Arbeit in eine Anzahl von Jahren vertheilet, und beſonders auf die Menge der in der Gegend zu habende Arbeiter, Rückſicht genommen.

Bey einem wohlgeordneten Anſchlage muß ſich derſelbe immer auf den Plan vom Canal beziehen und deſſen Gang folgen. Ich halte deswegen dafür, daß die Eintheilung nach den Schleuſen und Canalſtrecken gemacht werde, und von jedem Theil nach den Specialanſchlägen der beſondern Werke ein Hauptanſchlag aufgeſtellt, die dazu gehörigen Specialanſchläge denſelben bey=

Tab. II. gefüget, und aus allen dieſen Hauptanſchlägen ein General-Anſchlag formiret würde. Dieſes würde nicht allein die Überſicht der Theile und des Ganzen ſehr erleichtern, ſondern auch den Nutzen haben, daß man bey der Vertheilung der Arbeit auf eine Anzahl von Jahren gleich überſchlagen könnte, was in jedem nach Verhältniß des Ganzen vorzunehmen ſey.

Dieſe Abſicht zu erreichen, müſſen im Plan die Schleuſen mit römiſchen Nummern, als: Tab. II. Fig. 2., A mit I., L mit II., M mit III. und ſo weiter bezeichnet ſeyn. Den Brücken könnte man gewöhnliche Ziefern und Zahlen, den übrigen Werken, als Häfen, Brückwaſſerleitungen, Überfällen, Grundabzügen u. ſ. w. große und kleine lateiniſche Buchſtaben geben.

Im Hauptanſchlage zwiſchen A und L, oder auf der Canalſtrecke zwiſchen den Schleuſen I. und II. würden demnach folgende Rubriken vorkommen und in Ordnung aufgeſtellt ſeyn.

Nro. I. Hauptanſchlag

der Canalſtrecke zwiſchen der Einmündung, oder von der Schleuſe I. bis nach II. deren Länge 395 Ruthen iſt, nach den Specialanſchlägen.

Specialanſchläge. Pagina.		Rthlr.	Mgr.	Pf.
1	Ausgrabung des Canals			
6	Anlegung des Ziehpfads			
8	Die Schleuſe I. von 8 Fuß Fall			
17	Der Hafen A., nebſt allen dazu gehörigen Gebäuden und Anlagen			
38	Die doppelte Zugbrücke 1.			
40	Der Überfall a, nebſt ſeinen Schlammkaſten, und der darüber liegenden Brücke im Ziehpfad			
45	Der dagegen über liegende Grundabzug b			
48	Entſchädigung wegen des zum Canal und dem Hafen erforderlichen Bodens, nebſt Vergütung an die Mühle zu Bartum			
	u. ſ. w.			
	Summa —			

Generalanſchlag

der ſämmtlichen Koſten, welche die Ziehung des ..... Ruthen langen Canals, zwiſchen dem Siebefluß bey Albſtadt, und der Lora bey Rosdorf, nebſt allen dazu gehörigen Werken erfordert.

Haupt-anſchläge. Pagina.		Ruthen.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
1	Die Canalſtrecke von der Schleuſe I. bis II. . . . u. ſ. w.	895			

Dieſem Generalanſchlage der geſammten Koſten, muß aber, bevor deſſen Summe gezogen wird, noch ohngefähr 3 bis 4 vom Hundert ſeines Ertrages hinzugefügt werden; weil noch viele Ausgaben, als für die Direction der Arbeit, Baggerprahmen, Schiffe, Arbeitſchoppen, Ableitungsgraben u. ſ. w., vorkommen, die in den beſondern Anſchlägen nicht aufgeführt ſind.

§. 233.

Ich habe ſchon geſagt, daß der Hauptgegenſtand eines ſolchen Unternehmens, der Nutzen ſeyn müſſe, welchen die Unterthanen oder der Staat dadurch erlanget; und daß das Privatintereſſe des Landesherrn, nur als eine Nebenſache anzuſehen. Es könnte aber der Fall ſeyn, daß zwey an beiden Enden des Canals oder ohnweit demſelben gelegene Handelsſtädte, oder auch ein fremdes Commerzium den directen, gewiſſen und größten Vortheil davon zöge, der Fürſt und deſſen Land aber nur einen geringen, indirecten und vielleicht ungewiſſen Nutzen davon zu hoffen hätte. Der Fürſt kann Sinn für dergleichen große Unternehmungen haben, die ihm zum Ruhm gereichen und ſein Andenken bey der Nachwelt verewigen, und deswegen geneigt ſeyn, die Sache nicht allein zu befördern, ſondern ſie auch auf ſeine Koſten ausführen zu laſſen, wenn es ohne ſehr große Aufopferung geſchehen kann. Dieſes vorausgeſetzt, wollen wir den allgemeinen Vortheil eines ſchiffbaren Canals, mit den zu verwendenden Koſten vergleichen, und ſowohl die Sicherheit der Auslage, als auch des Beſtandes, dieſes großen Unternehmens prüfen. Hiezu müſſen wir aber folgende Data annehmen: daß

1) der Canal 5 Meile oder 10,000 Ruthen lang ſey, zum Theil durch eine hoch belegene Gegend gehe, eine ziemliche Anzahl von Schleuſen und andere anſehnliche Werke erfordere, und daß der davon aufgeſtellte Anſchlag die Koſten auf 500,000 Rthlr. angebe.

2) Nach den Zollregiſtern und andern ſichern Nachrichten, werden jährlich 30,000 Laſt Güter den Canal paſſiren, und dieſe Quantität ſich eher vermehren als vermindern.

3) Iſt die jetzige Landfracht auf dieſe 5 Meilen, für jede Laſt zu 4000 Pfund, ganz geringe angeſchlagen 4 Rthlr.

4) Wenn jedes Schiff, welches den Canal befährt, 25 Laſt Ladung hat, ſo kömmt die Fracht auf dem Canal für jede Laſt, mit dem Ziehelohne, höchſtens auf 24 Mgr.

Landfracht.	Waſſerfracht.
30,000 Laſt à 4 Rthlr. — 120,000 Rthlr.	30,000 Laſt à 24 mgr. — 20,000 Rthlr.

Iſt alſo ein Überſchuß von 100,000 Rthlr.

500,000 Rthlr. Capital; wenn davon alle Jahr $\frac{1}{4}$ = 125,000 Rthlr. verbauet wird, ſo betragen die Zinſen zu 4 von Hundert, am Ende des erſten Jahres 5000 Rthlr., des 2ten 10,000, des 3ten 15,000 und des 4ten 20,000, alſo in 4 Jahren, da der Canal noch keine Einkünfte genießt, 50,000 Rthlr. Zinſen. Dieſe zum Capital geſchlagen, iſt die ganze Schuld 550,000 Rthlr., wovon die Zinſen

22000	Rthlr.	
8000	=	für die jährliche Unterhaltung.
2000	=	Beſoldung der Canalaufſeher.

Summa 32000 Rthlr. jährliche Ausgabe.

Wenn nun für jede Laſt, an Schleuſengeld für die Befahrung des ganzen Canals 1 Rthlr. 12 Mgr. bezahlt würde, ſo beträgt dieſe Einnahme 40,000 Rthlr., bleibt alſo ein jährlicher Überſchuß von 8000 Rthlr., der, wenn er, nebſt ſeinen Zinſen, zum Abtrag des Capitals verwandt wird, ſolches nach folgender Berechnung in 39 Jahren tilgen würde.

a = 550,000 Rthlr.
b = 8000 ,,
c = 320 Rthlr. Zinſen.
x = Jahre des Abtrags.

$$a = b\,x + \frac{c\,x\,.\,x}{2}$$

$$2\,a = 2\,b\,x + c\,x^2$$

$$\frac{2\,a}{c} = \frac{2\,b\,x}{c} + x^2,$$ ſetzen wir $\frac{2\,b}{c} = 2\,d = 50,$

ſo iſt, $\frac{2\,a}{c} = x^2 + 2\,d\,x$

$$\sqrt{\frac{2\,a}{c} + d^2} - d = x = \sqrt{3438 + 625} - 25 = 38\tfrac{1}{4}$$ Jahr.

Den vorſtehenden Überſchuß, könnte man noch durch die Einnahme eines Poſtſchiffs für Reiſende und Güter, welches wöchentlich ein- oder etlichemal, von einem Ende des Canals bis zum andern führe, um ein anſehnliches vermehren.

Von denen zur Ausbeſſerung des Canals beſtimmten 8000 Rthlr., wäre eine beſondere Caſſe einzurichten, um von den Erſparungen ein Capital zu ſammeln, deſſen man ſich bey außerordentlichen Vorfällen oder zu wichtigen Verbeſſerungen bedienen könnte.

Aus dieſer vorſtehenden Berechnung, deren Data ſo wenig übertrieben, als zu niedrig angeſetzt ſind, wird man erſehen, wie wenig diejenigen wagen, die die Ausführung eines ſolchen Werks, gegen eine feſtgeſetzte Abgabe, unternehmen, ſo wie es in England faſt durchgehends mittelſt Actien geſchiehet; und daß das Commerzium am mehrſten dabey gewinnet: denn hier würde ſolches bey einer bequemen und ſichern Fahrt jährlich 60,000 Rthlr. weniger, als ſonſt an Frachtkoſten ausgeben.

Von Zoll- und Weggeld, welches die Regierung von denen durch ihr Land gehenden Waaren ſonſt erhoben, verſteht es ſich von ſelbſt, daß ſie deswegen entſchädigt, oder dieſe Abgabe alsdann auch bleiben muß, obſchon die Güter zu Waſſer fortgeſchaft werden. In der Berechnung macht dies keine Veränderung, weil dieſe Abgaben in dem angeſetzten Preiſe der Landfracht, nicht begriffen ſind.

Noch ein ſehr wichtiger Gegenſtand iſt die Erſparung an Menſchen und Pferden, welche durch das Frachtfahren dem Ackerbau entzogen werden: wie folgende Berechnung zeigen wird. Wir wollen dabey vorausſetzen, daß die Güter zu Wagen eben ſo geſchwind, als zu Waſſer fortgeſchaft, und daß jährlich 30,000 Laſt verfahren werden, wovon ein Drittel als Rückfracht anzuſehen iſt. Es blei-

ben alſo 20,000 Laſt, à 4000 Pfund übrig, die, wenn man auf jedes Pferd 1000 Pfund rechnet, 80,000 Pferde, und wenigſtens 12000 Menſchen, auch eben ſo viel Wagens, im Jahre einen Tag beſchäftigen. Rechnet man hingegen, daß ein Schiff 25 Laſt ladet, ſo werden zu 20,000 Laſt, 800 Schiffe erfordert, die jedes durch 2 Mann regiert, und durch ein Pferd fortgezogen werden können, mithin 1600 Mann und 800 Pferde, in gleicher Zeit nöthig ſeyn. Folglich würden im Jahre auf einen Tag gerechnet, 20,800 Mann und 144,000 Pferde, als das Doppelte des Unterſcheids, wegen der 10,000 Laſt Rückfracht, dem Ackerbau oder andern Geſchäften zu Gute kommen. Setzet man, daß dieſes Verfahren in 300 Tagen geſchiehet, ſo beträgt die Erſparung täglich 480 Pferde und 70 Mann. Den Unterſcheid der Koſten, zwiſchen den Wagens und der Schiffe, will ich hier bey Seite ſetzen.

Achtzehnter Abſchnitt.

Von der Einrichtung und Ausführung der Canal Arbeit.

§. 234.

Wenn der, welchem die Unterſuchung und der Entwurf des Projects eines ſo wichtigen und koſtſpieligen Unternehmens aufgetragen, ſeine Plans und Anſchläge der Landesregierung vorgelegt hat, ſo werden ſolche entweder von ihr ſelbſt oder einer dazu verordneten Commiſſion, an Ort und Stelle, in Beyſeyn und mit Zuziehung des Verfaſſers, genau unterſucht und geprüft. Dieſer Commiſſion deſto mehr Anſehen und Gewicht zu geben, wäre zu wünſchen, daß ein Mitglied der Landesregierung das Präſidium führte, daß ſie nicht aus vielen, aber deſto einſichtsvollern und kunſtverſtändigen Männern zuſammengeſetzt wäre, und daß ſie während der Zeit der Ausführung des Unternehmens von beſtändiger Dauer ſey; damit ihre, zur Beurtheilung dieſer Sache ſich erworbene Kenntniß nicht verlohren gehe, ſondern vielmehr zunehme, um deſto würkſamer zu ſeyn.

Da von dieſer Unterſuchung der Entſchluß der Landesregierung abhängt, ob das Unternehmen ausgeführt werden ſoll oder nicht, ſo muß dieſe Beſichtigung nicht übereilet, ſondern mit der größten Genauigkeit an Ort und Stelle vorgenommen werden. Der Verfaſſer des Projects begleitet die Commiſſion, und zeiget beym Durchgang des ganzen Tractus, jede Stelle beſonders an, wo nach dem mitzuführenden Plan, dieſes oder jenes Werk angelegt werden

ſoll, ſtellet die Nothwendigkeit vor, und erkläret, aus welchen Gründen es auf die vorgeſchlagene und keine andere Weiſe einzurichten ſtehe.

Von dieſer Beſichtigung wird ein förmliches und beglaubtes Protokol gehalten, und in demſelben alle Bemerkungen der Herren Commiſſarien und Kunſtverſtändigen, ihre Meinungen wegen Veränderungen und Verbeſſerungen, der Möglichkeit und Unmöglichkeit, und überhaupt was ſie etwa zum Beſten der Sache für dienſam erachten, nebſt der Beantwortung und Vorſtellung des Verfaſſers, aufgeſchrieben, und am Schluß von den Herren Commiſſarien unterzeichnet. Da es aber nicht immer möglich iſt, ſich ſogleich und an der Stelle auf alle die Vortheile und Nachtheile zu beſinnen, die eine oder die andere Idee mit ſich führet, ſo muß es den Herren Commiſſarien und Kunſtverſtändigen, wie auch dem Verfaſſer, vorbehalten bleiben, ihre beſondere Meinungen, mittelſt Beylagen zum Protokol, ausführlicher zu erklären und ins Licht zu ſetzen, um ſolche der Commiſſion, bevor ſie die Gegend verläßt, zu übergeben. Im Fall aber von den Benannten es gut und dem Vorhaben nützlich befunden wird, einige Änderungen im Project zu machen, ſo wird die Commiſſion ermäßigen, ob dem Verfaſſer oder jemand anders, die deswegen nöthigen Plans und Anſchläge zu verfertigen, aufzutragen ſey; damit man ſehen könne, in wie ferne die geſammten Koſten dadurch vermehrt oder vermindert werden. Beſtehn die Veränderungen in ſolchen Dingen, wodurch die Koſten nur unerheblich vermehrt, und die keinen Einfluß auf den Entſchluß haben, auch der Anfang der Arbeit deswegen nicht braucht aufgeſchoben zu werden; ſo kann in der Folge, nachdem alles aufgeklärt und reiflich erwogen, über dieſe Punkte entſchieden werden. Die Commiſſion begleitet dieſes Protokol und Beylagen mit ihrem Bericht über die Unterſuchung, an die Landesregierung zum weitern Verfügen

Dieſe Unterſuchung muß dem Verfaſſer eines ſo großen Entwurfs zur Sicherheit und Beruhigung gereichen, je mehr er von deſſen Richtigkeit und Ausführbarkeit überzeugt, und es ſich ſelbſt bewußt iſt, daß er ohne alle Vorurtheile und allen Eigenſinn ſeine Ideen reiflich überdacht, den Rath einſichtsvoller Freunde benutzet, ſich ſelbſt alle Schwierigkeiten, welche die Ausführung begleiten, vorgeſtellet; daß er nur durch eifriges Nachdenken die Mittel, ſolche zu heben, ausgefunden, und ſeine Anſchläge mit möglichſter Genauigkeit ausge-

arbeitet hat. Wenn er ſich dieſes mit Überzeugung ſelbſt ſagen kann, ſo wird man ihm keines Eigendünkels beſchuldigen können, wenn er ſich leicht hingeworfenen Ideen, erhobenen Zweifeln und unerheblichen Widerſprüchen, die oft nichts als Neid und Mißgunſt verrathen, mit eben ſo vieler Gelaſſenheit als Standhaftigkeit widerſetzet, und ſeine Grundſätze ſo lange behauptet, bis er vom Gegentheil überzeugt wird.

Wird dem Verfaſſer des Projects von der Landesregierung die Ausführung deſſelben als Directeur aufgetragen, und ihm in ſeiner Inſtruction befohlen, was zuerſt vorzunehmen, wann die Arbeit angefangen werden ſoll, und was ſonſt ihm zu thun obliegt; ſo muß derſelbe hierunter nichts verabſäumen, und wenn es nicht ſchon zum voraus geſchehn, ſich ſofort einen Ausführungsplan entwerfen.

Doch ehe ich weiter gehe, muß ich wohl erklären, daß ich hier nicht die eitele Abſicht habe, denen, welchen die Direction einer ſo wichtigen Arbeit übertragen worden, Anweiſung zu geben, was ſie zu thun und zu laſſen haben. Nein! ich will nur meine Leſer mit dem großen Umfang der Geſchäfte, welche dem Directeur obliegen, bekannt machen. Und hoffentlich iſt mancher darunter, der mit der Zeit zu dieſem Poſten berufen wird, und dem es nicht unangenehm ſeyn kann, vorläufig von der ihm obliegenden Dienſtpflicht einige Kenntniß zu erlangen.

§. 235.

Wenn die Beſchleunigung der Arbeit unumgänglich erfordert wird, und wenn es in der Gegend nicht an Arbeitern noch den Caſſen an Gelde fehlt; ſo kann man das Werk an beiden Enden anfangen, gegen die Mitte zu arbeiten und in einem Jahre ſo weit als ſonſt in zwey kommen. Im Allgemeinen ſind aber alsdann die Anordnungen an beiden Seiten gleich, ſo daß wir hier bey unſerm erſten Satz bleiben können, daß die ganze Arbeit auf 4 Jahre vertheilet, für jedes 125,000 Rthlr. zum Bau beſtimmt ſey, und daß am Fluß bey der Schleuſe I. der Anfang gemacht werden ſoll.

Zu überſchlagen, wie weit mit dieſer Summe zu reichen, und welche Arbeiten man damit ausführen könne; hiezu werden die Hauptanſchläge von den Canalſtrecken § 232. behülflich ſeyn; wenn nemlich ſo viele zuſammen genom-

men werden, daß ihre Summe 5 bis 6000 Rthlr. weniger, als die bewilligte, beträgt; weil man für die Aufſicht und unvorſehende Fälle etwas in Händen behalten muß. Aus dieſen Anſchlägen werden die Hauptartikel ausgezogen, in eine Summe und in folgende Tabelle gebracht. Soll die Arbeit am Haſen, der doch in einem Jahre nicht zu vollenden ſteht, noch ausgeſetzt werden, ſo fallen die Koſten ganz aus, oder wenn ſolche in den 4 Jahren nach und nach vorgenommen werden ſoll, ſo kommt hier etwa nur ¼ der Koſten in Berechnung.

Verzeichniß

der im Jahre .... am Canal ..... vorzunehmenden Arbeiten.

Canal-ſtrecke von	Länge.	Aus-gra-bung.	Zieh-pfad.	Schleu-ſen.	¼ des Hafens	Brük-ken.	Über-fälle.	Grund-abzüge.	Ent-ſchädi-gung.	Summa.
	Ruthen.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.	Rthlr.
I. bis II.	895	17,830	1923	22,357	— —	2536	2927	2316	3681	53,670
II. bis III.	415	7926	874	20,528	10,000	— —	2112	2535	1963	45,938
III. bis IV.	731	12,167	1435	— —	— —	2373	— —	— —	3652	19,627
Summa	2041	37,923	4232	42,885	10,000	4909	5039	4851	9296	119,135

Die ganze Summe iſt 119,135 Rthlr., daß alſo noch für die Aufſicht und unvorhergeſehene Fälle 5865 Rthlr. übrig bleiben.

§. 236.

Bey der Berechnung der Anzahl Tagelöhner, muß man annehmen, daß bey allen Erdarbeiten, es am vortheilhafteſten und ſicherſten iſt, die Arbeit entweder nach Schacht- oder Längenruthen zu verdingen; und nur da, wo es aus beſondern Umſtänden nicht geſchehen kann, im Tagelohn arbeiten zu laſſen. In jetziger Zeit, wo das Tagelohn mit dem Preiſe der erſten Bedürfniſſe ſteigt, kann man ſolches nicht wohl unter 12 Mgr. annehmen. Bey gewöhnlicher Anſtrengung kann ein Mann in mittelmäßigem Boden, in 10 Arbeitsſtunden eine Schachtruthe ausgraben, und auf 50 bis 60 Fuß mit der Karre wegſchieben. Im Verding greift er ſich mehr an, und arbeitet etliche Stunden über

die geſetzte Zeit, ſo, daß man ſeinen Verdienſt wohl auf 18 Mgr. ſchätzen kann; ja einige bringen es oft auf 24 Mgr., doch nur auf eine Zeitlang. Man muß darauf achten, den Verding ſo einzurichten, daß nur wenige ſo hoch kommen; weil andere, die ſich doch auch nach beſten Kräften anzuſtrengen glauben, wenn ſie nicht dahin gelangen können, verdrießlich werden. Wenn ein Mann mehr, als doppeltes Tagelohn gewinnt, ſo iſt es immer der Fehler deſſen, der den Verding mit ihm geſchloſſen, und dem Bau in mehr als einem Betracht nachtheilig. Zur Erdarbeit kann man in hieſiger Gegend höchſtens vom Anfang April bis Ende October rechnen; und wenn man wegen der Erndte im July und Auguſt, wo der größte Theil der Arbeiter abgeht, ein Monath abzieht, ſo bleiben 6 Monathe, wovon ohngefähr 150 Arbeitstage ſind. Jeder Arbeiter ſoll alſo täglich 18 Mgr., mithin in den 150 Tagen, 75 Rthlr. im Verding verdienen. Nach vorſtehendem Verzeichniß ſind zum Ausgraben 37,923 Rthlr. beſtimmt, alſo 37,923 : 75 = 500 Mann. Es kömmt auf Umſtände an, ob die Arbeit am Ziehwege, ganz im Verding zu geben. Vorläufig kann man die Anzahl der Arbeiter, wie vorher, nach dem Geldertrag, als 4232 Rthlr., berechnen, welches 56 Mann erfordern würde. Und wenn man von denen 10,000 Rthlr., welche zum Hafenbau beſtimmt ſind, 1000 Rthlr. für das Ausgraben nimmt, und feſtſetzt, daß es in 50 Arbeitstagen geſchehen ſoll, ſo können hier noch 40 Mann angeſtellt werden. Bey jeder Schleuſe kann man 50 Mann rechnen, die zuerſt zum Ausgraben, nachher zum Rammen gebraucht werden, und wenn ſie hier größtentheils entbehrlich ſind, bey den Brücken und Überfällen angeſetzt werden können. Wir hätten alſo 500 + 56 + 40 + 100 = 696 oder 700 Mann, und eben ſo viel Schiebkarren nöthig; weil ſtets welche in Vorrath bleiben müſſen, und die Verdinger die immer mit den Karren wechſeln, überdem auf jedem Mann eine haben müſſen. Und da täglich welche ſchadhaft werden, auch hin und wieder neue zu machen ſind, ſo können zwey Rademacher dabey eine beſtändige Beſchäftigung finden.

§. 237.

Die Anzahl der Arbeiter ſowohl als die Verſchiedenheit der Stellen, wo zugleich gearbeitet wird, ihre Entfernung von einander und die Gattung der

Arbeit, beſtimmt auch die Anzahl der Unteraufſeher. Die Tagelöhner, die im Verding arbeiten, theilen ſich in Rotten von 12 oder 16 Mann, und wählen unter ſich einen Rottmeiſter. Mit dieſem werden die Verdinge geſchloſſen, und an ihm nach geſchehener Ausmeſſung der Ertrag ausgezahlt, welchen er unter das Rott vertheilt. Er muß ſo viel möglich ſein Rott vollzählig zu erhalten ſuchen, und für alle Unordnung ſtehen. Da das eigene Intereſſe dieſe Menſchen zum Fleiß aufmuntert, und einer den andern antreibt, ſo haben die eigentlichen Aufſeher nur darauf zu ſehen, daß die Arbeit der Vorſchrift gemäß geſchehe, und können dieſerwegen jeder wohl 100 bis 120 Mann übernehmen. Bey den 500 Mann würden alſo 5 Aufſeher; bey dem Hafen, beym Ziehpfad und bey jeder Schleuſe aber ein beſonderer, mithin überhaupt 9 Aufſeher nöthig ſeyn. Überdem muß bey dem Ausgraben des Canals ein Inſtrumentalien-Schreiber, und bey jedem Schleuſenbau ein Materialien-Schreiber angeſtellt werden; von deren und der Aufſeher Verrichtung noch etwas folgen ſoll.

Ordnung und gute Aufſicht iſt vor allen Dingen bey einer ſo wichtigen Arbeit nothwendig. Es iſt nicht möglich, daß der Directeur, der überdem mit Geſchäften überhäuft iſt, oft genug den Bau beſuchen, aller Orten ſelbſt auf die gute Ausführung ſehen, die Irrthümer verbeſſern und alle Mißbräuche abſtellen kann. Er muß Männer zur Hülfe haben, worauf er ſich verlaſſen kann, die willig ſind und Ruhm darin ſuchen, die Geſchäfte mit ihm zu theilen, und die allenfalls in ſeiner Abweſenheit deſſen Stelle übernehmen können. Iſt der Directeur ein Staabs-Officier, ſo paſſen ſich Officiere hiezu am beſten, weil ſie gewohnt ſind, die Befehle und Vorſchriften ihrer Vorgeſetzten pünktlich zu befolgen, und ihre Untergebene wiederum dazu anzuhalten. Aus eben dieſer Urſache würde ich gediente oder noch dienende Unterofficiers zu Aufſeher allen andern vorziehn.

Außer dem Directeur würden, nach meiner Meinung, 2 Officiers, 2 Conducteurs, 2 Materialien-Schreiber, 2 Inſtrumentalien-Schreiber und 10 Aufſeher bey dieſer Arbeit anzuſetzen, und auf eine anſtändige, billige und ihrem Dienſt angemeſſene Weiſe, mit einem jährlichen, beſſer monathlichen Gehalt zu verſehen ſeyn.

§. 238.

Die Geſchäfte des Directeurs, das Verhältniß, in welchem derſelbe mit dem Bau ſteht, und die Nothwendigkeit, ſelbſt die leiſeſte Vermuthung zu entfernen, daß er ſich einen unerlaubten Vortheil machen könne, verſtattet es ihm nicht, auf irgend eine Weiſe mit denen zum Bau beſtimmten Geldern ſich zu befaſſen. Es muß deswegen von der Regierung oder der Canalcommiſſion ein Zahlmeiſter dazu ernannt und beauftraget werden, der aber in der Nähe der Arbeit ſeinen Aufenthalt hat, auf die Anweiſung des Directeurs die wöchentliche Bezahlung leiſtet, und die Lieferanten befriediget. Dieſem Zahlmeiſter werden von der Regierung die Gelder nach und nach angewieſen, und er darf keine ihm vorgelegte Baurechnung bezahlen, wenn ſolche nicht vom Directeur oder in deſſen Abweſenheit vom erſten Officier atteſtirt, unterſchrieben und oben mit der Nummerzahl bemerkt iſt, worunter ſie in dem Manual des Directeurs aufgeführt, und nach welcher der Zahlmeiſter ſolche auch ſammelt, und in Ausgabe bringt; damit beide Rechnungen immer in Übereinſtimmung bleiben, und jede Differenz um deſto eher ausgefunden werden kann. Am Ende eines jeden Monaths giebt der Zahlmeiſter dem Directeur von dem Beſtande ſeines Caſſenvorraths Nachricht, und dieſer läßt ihm dahingegen wiſſen, wieviel im künftigen Monathe ohngefähr erforderlich ſeyn wird, damit jeder hiernach ſeine Einrichtung ſo treffen könne, wie es dem Vortheil der Baucaſſe und dem Fortgang der Arbeit am zuträglichſten iſt.

§. 239.

Bey der Verfertigung des Anſchlages wird der Directeur ſchon genaue Erkundigung eingezogen haben, woher die Materialien am beſten zu ziehen und am wohlfeilſten an die Bauſtelle zu ſchaffen ſind; und überlegt haben, ob es vortheilhafter ſey, ſolche an Ort und Stelle ſelbſt anzukaufen, oder mit Lieferanten deswegen zu kontrahiren. Und dieſes wird noch vor dem Anfange der Arbeit ſeine Sorge ſeyn müſſen, damit zur gehörigen Zeit es nicht daran fehle, und die Arbeit nicht aufgehalten werde. Dergleichen Contrakte mit den Lieferanten müſſen aber, um allen Schein des Eigennutzes zu vermeiden, nicht unter vier Augen, ſondern in Gegenwart des Zahlmeiſters und des erſten Officiers abge-

ſchloſſen, und von denſelben als Zeugen auch mit unterſchrieben werden. Ein ſolcher Contrakt muß ohne alle juriſtiſche Formalitäten beſtimmt und bündig abgefaßt ſeyn. Es muß genau darin bemerkt werden, die Stückzahl, das Maß oder Gewicht eines jeden Materials, deſſen Beſchaffenheit, wohin es frey und zu welcher Zeit abzuliefern; der verabredete Preis nebſt der Summe der Bezahlung, auch wann und in welchen Terminen ſolche abzutragen. Zur Sicherheit des Baues iſt es unumgänglich nöthig, die Bedingungen zu machen, daß der Lieferant gehalten ſey, die nicht contraktmäßigen Materialien zurück zu nehmen, ſolche in der beſtimmten Zeit durch tüchtige zu erſetzen, und den Schaden zu vergüten, der durch den Aufſchub der Arbeit oder auf andere Weiſe für den Bau daraus entſtehet. Wenn die Ablieferung nicht auf ein Mal, ſondern theilweiſe geſchiehet, ſo kann dem Lieferanten $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ dieſes Werthes jedes Mal ausgezahlt, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ muß aber zurück behalten, und erſt, nachdem die völlige Ablieferung geſchehn, beym Abſchluß bezahlt werden. Dieſe Contrakte werden doppelt ausgefertiget, und von beiden Theilen unterſchrieben.

§. 240.

Der Directeur muß ſeinen Aufenthalt in der Nähe der Arbeit nehmen, ſolche fleißig beſichtigen, ſich das Vertrauen ſeiner untergebenen Officiers, Conducteurs, Handwerker und Aufſeher, durch ein höfliches Betragen zu erwerben ſuchen, und ſie durch ſein eignes Beyſpiel zum Fleiß und Betrieb der Arbeit, ermuntern. Er wird ſich die Liebe der Tagelöhner dadurch erwerben, wenn er gegen jeden gerecht und billig iſt, ſie leutſelig begegnet, mit Beyhülfe der Beamten für ihr Unterkommen ſorgt, die Einrichtung zu treffen ſucht, daß ſie die nöthigen Lebensmittel zu einem billigen Preiſe erhalten können, und aus Gewinnſucht nicht überſetzt werden.

Bevor die Arbeit angefangen wird, läßt der Directeur nach der ſchon mit Pfählen bezeichneten Richtung, von dem Officier, der dieſe Arbeit dirigiren ſoll, die obere Breite des Canals, ſo weit es vorerſt nöthig iſt, in ſeinem Beyſeyn abſtechen, und in der Folge geſchiehet die Abſtechung der für Schleuſen und andere Waſſerwerke auszugrabende Keſſel, die Beſtimmung ihrer Tiefe, die

Länge und Breite der Grundwerke und der Schleuſenböden von ihm ſelbſt, oder unter ſeiner Aufſicht von einem Officier.

Die Officiers vertheilt er ſo, daß der eine die Ausgrabung des Canals, und der andere die anzulegende Werke unter ſeiner Aufſicht hat, und giebt jedem einen Conducteur zum Gehülfen. Von der Ausgrabung des Canals theilt er die Profile, und von den Schleuſen, Brücken und andern Waſſerwerken, die Grundriſſe der verſchiedenen Lagen, und die Durchſchnitte, mit beygeſchriebenen Maßen, nach einem nicht zu kleinen Maßſtab gezeichnet, dem Officier, der den Bau führen ſoll, mit, und giebt noch überdem einem jeden, eine den Umſtänden und der Art der Arbeit angemeſſene ſchriftliche Inſtruction, damit ſie wiſſen, was ſie zu thun haben, und keiner die von ihm begangene Fehler, mit der Unwiſſenheit entſchuldigen könne.

Überall ſucht der Directeur die größte Ordnung einzuführen, hält ſeine Untergebene dazu an, und verweiſet ihnen ihre Nachläſſigkeit ohne alle Härte und Bitterkeit, um ihnen bey ihrem gewiß mühſamen Geſchäfte nicht den Muth zu benehmen, und ſie verdrießlich zu machen. Beſonders beſtrebt er ſich, die Officiers ſowohl als die Aufſeher, durch ſein Benehmen, in ihrer Autorität bey den Arbeitern zu erhalten, und entfernt die Aufſeher, die durch ihre eigene Schuld ſolche verloren haben. Er enthält ſich aller körperlichen Beſtrafung der Arbeiter, die Unordnung begehen, dankt ſie ab, und überliefert die Verbrecher den nächſten Gerichten.

Bey den Beſuchen der Arbeit, richtet er beſonders ſein Augenmerk mit auf die Materialien, ſiehet, ob ſolche die vorgeſchriebene Güte haben, und ob alles in gehöriger Ordnung niedergelegt ſey; auch ob die Inſtrumentalien nach der Vorſchrift gut und zweckmäßig verfertiget, wie ſie behandelt und aufbewahrt ſind.

So unmöglich es auch bey einer guten Einrichtung der Arbeitsrollen, bey einer beſtändigen Aufſicht, und einer ſucceſſiven Controlle ſcheint, daß einiger Betrug oder Unterſchleif entſtehen könne; beſonders da keiner der zur Aufſicht Beſtellten, Gelder erhebet und auszahlt: ſo iſt man dennoch nicht ganz dagegen geſichert, und der Betrüger erfindet ſich ſeinen Weg, wo nicht anders, doch durch grobe oder feine Beſtechungen bey den Unteraufſehern. Es muß deswegen auch das kleinſte Vergehen von dieſer Art, ſcharf beſtraft, die Unteraufſeher, denen ſolches

bewieſen wird, mit Schimpf von der Arbeit gejagt, an den Lieferanten aber auf andere Weiſe, oder doch durch Entziehung fernerer Lieferungen, geahndet werden.

Endlich iſt der Directeur verbunden, der Regierung, oder der Canalcommiſſion, am Schluß eines jeden Monaths von dem Fortgang der Arbeit, und wie weit ſolche gediehen, einen ausführlichen Bericht abzuſtatten, welchen er dem Caſſenauszug des Zahlmeiſters beylegt; und das, was er wegen der fernern Arbeit, oder noch ſonſt zu erhalten wünſcht, vorſtellt und darum nachſucht. Am Ende der jährlichen Arbeit ſtattet er einen noch ausführlichern Bericht ab, begleitet ſolchen mit den erforderlichen Zeichnungen von der geſchehenen, und im künftigen Jahre vorzunehmenden Arbeit, nebſt einem Verzeichniß der dazu benöthigten Gelder, und erſucht die Canalcommiſſion, die geſchehene Arbeit in Augenſchein zu nehmen. Dieſes wäre alſo im Ganzen dasjenige, was dem Directeur zu thun obliegt, und es bleibt uns nur noch übrig, den Dienſt und die Schuldigkeit ſeiner Untergebenen zu beleuchten.

§. 241.

Die Officiers, welchen vom Directeur die Oberaufſicht und der Bau der Schleuſen oder anderer Werke und die Ausgrabung des Canals übertragen iſt, ſind ſeine erſten Gehülfen, können ſich bey jeder Gelegenheit an ihn wenden, und ſeiner Belehrung und Unterſtützung gewiß ſeyn. Und da ihnen von demſelben Riſſe und Profile nebſt ausführliche Inſtruction ertheilet wird, wie jeder Bau vorzunehmen, und was dabey zu beobachten iſt, ſo ſind ſie auch ſchuldig, für die Tüchtigkeit und planmäßige Richtigkeit der Arbeit einzuſtehn, und für jede Unordnung und jeden Fehler, der dabey begangen wird, dem Directeur verantwortlich. Der bey ihrer Inſpection angeſetzte Conducteur und die ihm zugegebene Aufſeher, Materialien- und Inſtrumentalien-Schreiber, ſtehen unter deſſen Befehl. Er weiſet einem jeden ſeinen Poſten an, unterrichtet ſie von dem, was ſie dabey zu beobachten, und hält ſie zu ihrer Pflicht und zur genauen Befolgung der vom Directeur ertheilten allgemeinen Inſtruction an. Wenn einer oder der andere ſich nachläſſig beträgt, oder ſonſt ungebührlich aufführet, und ſeine Verweiſe keine Beſſerung bewürken, ſo meldet er es dem Directeur

zum weitern Verfügen. Auch liegt ihm ob, die Arbeiter zu vertheilen, mit den Rottmeiſtern die Verdinge zu machen, und unter ſeiner Aufſicht das Ausmeſſen der geſchehenen Ausgrabungen durch dem Conducteur vornehmen zu laſſen. Er ſiehet darnach, daß die Schablonen zu den Böſchungen des Canals gehörig aufgeſtellt werden; wo in beträchtlicher Tiefe auszugraben iſt, ordnet er die Anzahl und Richtung der Auffahrten an, beſorgt die Ableitung oder das Ausſchöpfen des Grundwaſſers, damit die Arbeiter ſo wenig als möglich im Waſſer ſtehn, und läßt Dämme ſchlagen oder durchſtechen, ſo wie es zum Fortgang der Arbeit erforderlich iſt. Bey dem hin und wieder vorzunehmenden Aufſetzen der Ufer mit Keilſoden, oder Befeſtigung derſelben mit einfachen oder doppelten Zäunen, ſucht er einen Verding auf Längenruthen mit dieſer Arbeit kundigen Leuten zu treffen; ja ſelbſt, wenn es möglich, auch den Ziehpfad in Verding machen zu laſſen.

Die in ihrer Inſpection etwa vorkommende ſpecielle Meſſungen, Abwägungen und Abſchrotungen verrichtet der Officier wo möglich ſelbſt, entwirft die Zeichnungen, doch nur im Brouillon, legt ſolche dem Directeur zur Nachſicht vor, und läßt ſie, wenn es nöthig, durch den ihm zugegebenen Conducteur ins Reine arbeiten.

Bey dem Bau der Schleuſen und anderer Waſſerwerke, wenn deren mehr als einer zugleich vorgenommen wird, ſollte, wenn ſie von einigem Umfange ſind, bey jedem ein Conducteur angeſtellt ſeyn, der unter dem Befehl und der Leitung des Officiers die Aufſicht führt, und dem ein Unteraufſeher zugegeben iſt. Alle Mauer- und Zimmermeiſter nebſt ihren Geſellen ſtehen in dem, was die Arbeit angeht, unter dem Befehl des Officiers, der ſie zum Fleiß und tüchtiger Arbeit anhalten kann. Die Klugheit wird es aber erfordern, mit dieſen Leuten etwas behutſam zu verfahren, und fürnemlich ſich an die Meiſter zu halten, daß ſie für die gute Aufführung ihrer Geſellen haften, und die ſchlechten mit guten und tüchtigen vertauſchen. Auch ſtehet es denen Officiers frey, unfleißige, unverbeſſerliche Arbeiter, Säufer, Zänker, Raiſonneurs und ſogenannte Luſtigmacher, die gemeiniglich nicht allein für ſich ſelbſt faul ſind, ſondern auch zugleich ihre Mitarbeiter von der Arbeit abhalten, ohne weitere Umſtände ſofort zu entlaſſen.

Der Officier verwendet bey dem Bau der Schleuſen und der andern Waſſerwerke, die alle von größter Wichtigkeit ſind, alle ſeine Aufmerkſamkeit, daß überall eine gute Ordnung herrſche, und alles nach dem Plan und der Vorſchrift des Directeurs, mit der möglichſten Sparſamkeit, doch ohne daß die Güte der Arbeit im Geringſten darunter leidet, ausgeführt werde. Hier hat er Gelegenheit Beobachtungen zu machen, und ſich praktiſche Kenntniß zu verſchaffen, wovon er in der Folge zu ſeinem eigenen und des Landes Beſten Gebrauch machen kann. Bey beſondern Ereigniſſen muß er ſofort dem Directeur davon Nachricht geben, und wenn es nöthig, ſich deſſen Rath erbitten.

Jeder der erſten Officiers nimmt täglich nach geendigter Arbeit von dem Conducteur, dem Materialien- und Inſtrumentalien-Schreiber Rapport an, und begiebt ſich allein zum Directeur, wenn derſelbe in der Nähe iſt, um ihm, wenn etwa Veränderungen eingetreten ſind, Nachricht zu geben. Gehet die Sache aber ihren ordinairen Gang, oder fällt nichts Erhebliches vor, ſo wird es bis zum großen Rapport, wo ſich am Sonntage, alle zur Aufſicht Angeſetzte, beym Directeur verſammeln, aufgeſchoben. Hier wird alles, was ſich in der abgelaufenen Woche bey der Arbeit ereignet, vorgetragen, und wegen des Fortgangs der Arbeit das Erforderliche entweder mündlich abgeredet, oder jedem das, was ihm beſonders angeht, ſchriftlich zur Befolgung mitgetheilet.

Wenn dem Officier vom Conducteur oder Materialien-Schreiber gemeldet wird, daß Bau-Materialien angekommen, ſo unterſucht er nach dem erhaltenen Verzeichniß die Quantität und die Güte derſelben, und wenn er alles contraktmäßig gefunden hat, atteſtirt er den Empfangſchein des Materialien-Schreibers, der ihn alsdann dem Lieferanten zuſtellet. Findet er etwas dabey zu erinnern, ſo wird ſolches gleich auf beſagten Schein notirt. So wie ohne ſein Wiſſen kein Material angenommen wird, ſo darf auch der Materialien-Schreiber ohne ſeine ſchriftliche Anweiſung nichts verabfolgen laſſen; und dieſe ſeine Scheine dienen dem Materialien-Schreiber zum Beleg ſeiner Ausgabe. Mit den Inſtrumentalien wird es faſt auf gleiche Weiſe gehalten; nur daß der Inſtrumentalien-Schreiber die Anweiſung über das Abgelieferte zurück giebt, ſobald es wieder in ſeinen Gewahrſam kömmt.

Ohne beſondere Erlaubniß darf kein Officier einen ganzen oder halben Tag von der Arbeit abweſend ſeyn. Erfordern es die Umſtände des Dienſtes aber, ſo muß er dem Conducteur von Allem was vorzunehmen wohl unterrichten, und die Aufſeher ꝛc. an deſſen Befehle verweiſen.

Wenn der Directeur auf einige Zeit abweſend ſeyn muß, ſo übergiebt er dem älteſten Officier die Arbeit, und inſtruirt ihn gehörig, damit nichts verabſäumt, oder Fehler gemacht werden können. Der Officier bleibt aber dem ohnerachtet an ſeinem Poſten, und verſiehet ſolchen, ſo viel es die Zeit erlaubt, die er zur Unterſuchung der Rechnungen, und zum Beſuch der übrigen Poſten verwenden muß. Er atteſtirt alle eingehende Rechnungen, doch mit der unten geſetzten Bemerkung: in Abweſenheit des Directeurs. Contracte darf er aber nicht abſchließen, noch den Lieferanten abſchlägliche Bezahlungen anweiſen. Der Directeur giebt dem Zahlmeiſter von ſeiner Abweſenheit Nachricht, damit derſelbe die Auszahlung der Gelder nicht verweigert. Der ſonntägliche Rapport hat bey dem Officier, oder in der Wohnung des Directeurs, ſeinen Fortgang, und der nächſt folgende Officier tritt an die Stelle des erſten, ohne ſeinen Poſten zu verlaſſen.

Jeder Officier hält ſein beſonderes Manual, in welchem er die Summe aller Rechnungen in der Ordnung, ſo wie er ſolche atteſtirt, aufführt. Nach dieſem wird von jedem Bau, als Schleuſen, Überfälle u. ſ. w., ein anderes Manual geführt, damit man jeden Theil, mit dem davon aufgeſtellten Koſtenanſchlag, vergleichen kann. Dieſe würden allenfalls nach den hier folgenden Muſtern einzurichten ſeyn.

Manual

der Ausgaben im Jahre 18.., bey dem Bau der Schleuſe Nro. I.

Nro. der Belege.	Wann atteſtiret.	Namen der Empfänger.	Wofür die Bezahlung geſchehen.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
1	6. May.	Mauermeiſter N.	Arbeitslohn vom 1ſten bis den 6ten May	31	24	—
2	= =	Zimmermeiſter N.	= = 8ten = = 13ten =	16	18	—
3	= =	Hans Jochen ..	bey der Schnecke, nebſt 9 Mann, 4 Tage.	20	—	—
4	= =	Peter Harms ..	= = Ramme, = 15 = 6 =	32	—	—
5	8. =	Friedr. Alers ..	für 100 Pfähle und 20 Querbalken .	225	—	—
6	= =	Claus Feine ...	= eine Pütte Felſenſteine	45	—	—
7	9. =	Schmidt Lange.	Beſchlag der Waſſerſchraube	76	21	—
		u. ſ. w.	Seite —	446	27	—

Manual

der Ausgaben im Jahre 18.., für die Ausgrabung des Canals, nebſt dem Ziehpfade.

Nro. der Belege.	Wann atteſtiret.	Namen der Empfänger.	Wofür die Bezahlung geſchehen.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
1	6. May.	Sergeant N. N.	120 Mann im Verding, v. 1. b. d. 6. May	346	—	—
2	= =	Corporal N. N.	84 = = = = 1. = = 6. =	235	—	—
3	= =	Rademacher N.	Karren=Reparation	14	16	—
4	= =	Schmidt N. N.	Desgleichen	8	12	—
5	= =	Henrich Lüders	5 Schock Rüſtedielen	30	—	—
6	= =	beym Ziehpfad.	52 Tagelöhner, vom 1. bis den 6. May	104	—	—
		u. ſ. w.	Seite —	737	28	—

Hat ein Conducteur einen beſondern Poſten, ſo führt er eben die vorbeſagten Manuale, oder ſetzt die bereits angefangene weiter fort. Am Ende des erſten Monaths der Arbeit erhält der Directeur von allem eine Abſchrift, welche jedesmal am Schluß der folgenden Monathe fortgeführt werden. Demohnerachtet ſiehet er von Zeit zu Zeit nach, ob die Manuale in gehöriger Ordnung ſind.

§. 242.

Der Conducteur iſt der Gehülfe des Officiers und tritt in deſſen Abweſenheit an ſeine Stelle. Es geht ihm deswegen faſt alles an, was von dem Dienſt des Officiers geſagt iſt. Er muß ſich durch Fleiß und Unverdroſſenheit das Vertrauen und die Freundſchaft des ihm vorgeſetzten Officiers zu erwerben ſuchen, und ohne deſſen Erlaubniß in keiner Zeit die Arbeit verlaſſen, außer in den Feyerſtunden. Beym Anfange jeder Tagesarbeit findet er ſich frühzeitig an, läßt durch die Aufſeher die Arbeiter in Ordnung bringen, ihnen das Arbeitsgeräthe austheilen, und nachdem er das Zeichen mit der Trommel geben laſſen, die Arbeit anfangen. Die Verdinger ſind davon ausgenommen; weil es ihnen ſelbſt überlaſſen iſt, ihre Einrichtung zu machen.

Überhaupt liegt es dem Conducteur ob, auf den fleißigen Betrieb und die planmäßige Ausführung der Arbeit zu ſehn; ein wachſames Auge auf die Arbeiter zu haben und die Aufſeher zu ihrer Pflicht anzuhalten. Wenn Einer oder der Andere ſich ungebührlich beträgt, ſo meldet er es dem Officier. Da

ihm beſonders die Ausmeſſung der Verdinge obliegt, ſo muß er ſich ganz gewiſſenhaft dabey betragen, und ſich in dieſem Punkt, das völlige Vertrauen der Arbeiter zu erwerben ſuchen.

Nach geendigter Tagesarbeit ſiehet er dahin, daß die Inſtrumentalien gehörigen Orts abgeliefert, und daß die ſchadhaften ſofort mit guten vertauſcht werden; nimmt den täglichen Rapport von den Aufſehern an, begiebt ſich mit ihnen zum Officier, giebt von denen ſich etwa ereigneten Vorfällen Nachricht, und vernimmt, ob etwas Beſonderes befohlen wird. Bey dieſem täglichen Rapport an den Officier überreicht er ihm das Verzeichniß der aus dem Magazin empfangenen Materialien, meldet zugleich, was er auf den folgenden Tag benöthigt ſey, und erbittet ſich darüber die Anweiſung an den Materialien-Schreiber.

Die Conducteurs, die beym Schleuſen- oder andern Baue angeſtellt ſind, führen über die Handwerker und Tagelöhner, ſo wie die beym Ausgraben des Canals, über die Arbeiter eine wöchentliche Hauptrolle, nach den hier folgenden Schematis, und überreichen ſolche ihren vorgeſetzten Officieren, welche die Bezahlung anweiſen.

Hauptrolle

der bey dem Bau der Schleuſe Nro. I., vom 1ſten bis den 6ten May, angeſtellten Handwerker und Tagelöhner.

	1ſte	2te	3te	4te	5te	6te	Summa Tage.	Feyerſtunden.	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Mauermeiſter	1	1	1	—	1	—	4	8	4	—	—
Geſellen	12	12	12	11	10	—	56	108	23	6	—
Handlanger	8	8	7	7	7	—	37	72	11	9	—
Zimmermeiſter	—	—	—	1	1	1	3	6	3	—	—
Geſellen	—	—	—	8	8	8	24	40	9	24	—
Tagelöhner beym Waſſerſchöpfen	18	18	18	18	18	18	108	216	63	—	—
Tagelöhner beym Rammen . .	32	32	32	32	32	—	58 Pfähle	—	77	12	—
Tagelöhner b. d. Zimmerleuten 2c.	8	8	8	14	14	13	65	116	24	32	—
								Summa —	216	11	—

Ort, Datum. Name des Conducteurs.

Hauptrolle

der beym Canal, zwiſchen den Schleuſen Nro. I. und II., vom 1ſten bis den 6ten May angeſtellten Arbeiter.

	Name des Aufſehers.	1ſte	2te	3te	4te	5te	6te	Summa	Rthlr.	Mgr.	Pf.
Ausgraben im Verding.	Sergeant Pinke . .	96	96	95	95	94	96	572	289	12	—
	Corporal Lange . .	93	95	95	96	96	94	569	278	16	—
	Corporal Fahling .	95	95	94	94	96	96	570	274	27	—
Ziehpfad.	L. Kniep	40	40	39	38	38	39	234	78	—	—
Zäunen.	Rottmeiſter Vink .	12	12	12	12	12	12	72	32	—	—
	Summa —	336	338	335	335	336	337	2017	952	19	—

Ort, Datum. Name des Conducteurs.

Unten wird noch angeführt, wenn in Anſehung der Arbeiter Veränderungen vorgefallen, z. B. Friedrich Harms, vom Corporal Lange, iſt wegen Faulheit aus dem Rott und von der Arbeit gewieſen.

In Anſehung des Verdings, wo hier nur die ganze Summe angeſetzt iſt, kann die Anzahl der ausgebrachten Schachtruthen, oder Längeruthen, nach der geſchehenen Ausmeſſung hinzugefügt werden.

§. 243.

Die Unteraufſeher müſſen eine leſerliche Hand ſchreiben, etwas im Rechnen erfahren, dem Trunke nicht ergeben ſeyn, ein geſetztes Weſen haben und ohne hart zu ſeyn, ihr Anſehn über die Arbeiter zu behaupten wiſſen. Nur im äußerſten Nothfalle bedienen ſie ſich des Stocks, und wenn Unordnungen vorfallen, ſo melden ſie es gleich dem ihnen vorgeſetzten Conducteur, der die Sache nach Befinden der Umſtände entweder für ſich abthun, oder an die fernere Behörde bringen wird. Sie ſehen dahin, daß die ihrer Aufſicht übergebene Arbeiter ſich des Morgens zu gehöriger Zeit anfinden, und keiner ohne dringende Urſache und ohne Erlaubniß ſolche verlaſſe, oder ſich eine Zeitlang wegſchleiche. Während der Arbeit überzählet jeder dann und wann ganz unvermerkt ſeine Leute, ſucht die Fehlende ohne Aufſehn zu entdecken, notiret ſolche und wie lange ſie weg geweſen, in ſein Taſchenbuch, ohne ſich in irgend einen Zank ein=

zulaſſen, wodurch nur Aufenthalt in der Arbeit entſtehet. Er ſiehet dahin, daß die großen und kleinen Feyerſtunden nicht verlängert werden, und auf das gegebene Zeichen alle hurtig wieder an die Arbeit gehn.

Da, wenn das Zeichen gegeben iſt, die Arbeiter noch immer unter allerhand kleinen Vorwänden zögern, ſich wieder an die Arbeit zu ſtellen, ſo wird es ſehr nützlich ſeyn, wenn etwa 5 Minuten vor dem Zeichen, ein Appel durch etliche einzelne Schläge auf die Trommel gegeben wird, nach welchem ſie ſich fertig zu machen haben. Gewiß würde man im Tage über ¼ Stunde dadurch gewinnen. Mit Güte ermahnet er die Faulen und Unfleißigen zur Arbeit, ſteuret die Schwätzer, und wenn er bemerkt, daß ſie keiner Beſſerung fähig ſind, ſo meldet er ſie dem Conducteur. Fürnemlich ſucht er das unordentliche Durcheinanderlaufen und das willkührliche und der Ordnung nachtheilige Wechſeln ihrer Plätze zu verhüten, und ſieht zugleich ſorgfältig darauf, daß die Arbeit nach der gegebenen Vorſchrift und tüchtig ausgeführt werde. Wenn die Leute im Verding arbeiten, ſo ſucht er bloß alles, was ſie ſtöhren kann, zu entfernen, und jede Unordnung und Zank zu verhindern und mit Ernſt zu unterſagen.

Nach geendigter Tagesarbeit geht der Aufſeher zum Conducteur, giebt ihm mündlich Nachricht von den etwanigen Vorfallenheiten, und begleitet ſelbigen zum Officier, um deſſen Befehle entgegen zu nehmen.

Jedem Aufſeher wird ein Buch in Octav, etwa 6 Bogen Schreibpapier ſtark, unter dem Namen Rapport-Buch gegeben, in welchem er die unter ihm ſtehende Arbeiter namentlich aufführet. Wenn er 100 Mann hat, ſo wird er ſolche auf 5 Seiten laſſen, und die 6te den wöchentlichen Bemerkungen widmen können.

1ſte Seite.

Arbeitsrolle

des Serg. Pinke, vom 1ſten bis den 6ten May.

Nro.	Namen.	1ſte	2te	3te	4te	5te	6te	Summa.
1	Peter Meinert	1	1	1	1	1	1	6
2	Jürgen Lange	1	1	1	—	1	1	5
3	Franz Faber .	1	1	—	—	1	1	4
4	Joch. Meine .	1	1	1	1	1	—	5
5	u. ſ. w.							
20	Seite —	18	18	15	16	19	19	105

2te Seite.

Fortſetzung.

Nro.	Namen.	1ſte	2te	3te	4te	5te	6te	Summa.
	Seite —	18	18	15	16	19	19	105
21	Claus Rinde .	1	—	1	1	1	1	5
22	Philip Storch	1	1	1	1	1	1	6
23	Juſt Kleine . .	1	1	—	1	1	—	4
24	Hans Crome .	1	1	1	—	1	1	5
	u. ſ. w.							

Wenn die Arbeiter in Rotten abgetheilt ſind, ſo werden vorne im Buche alle Rottmeiſter mit ihren Rotten namentlich aufgezeichnet, im wöchentlichen Rapport aber nur die Namen der Rottmeiſter angeführt, unter die Tage die Stärke der Rotten, mit Inbegrif des Rottmeiſters, geſetzt, und die Summen gezogen; damit ſich daraus ergiebt, wie viel Tagelohn jedes Rott gehalten, und wie viel Mann an jedem Tage und endlich in der ganzen Woche gearbeitet haben. Nach dieſen Arbeitsrollen verfertiget der Conducteur ſeine Hauptrolle, wie ſolche §. 242. zu ſehen iſt.

§. 244.

Der Materialien-Schreiber muß beſonders im Schreiben und Rechnen erfahren und ein ganz zuverläſſiger und an Ordnung gewöhnter Mann ſeyn, der dabey unbeſtechbar iſt. Seiner Aufſicht ſind alle zum Bau, an verſchiedenen Stellen niedergelegte Materialien, als Quader, Backſteine, Kalk, Terras, Holz, Eiſenwerk u. ſ. w. anvertrauet, und er führt davon eben ſo viele Manuale und Regiſter, als Bauplätze ſind. Das Manual beſteht, wie jede andere Rechnung, in Einnahme und Ausgabe. Unterdeſſen würde es zu weitläuftig ſeyn, alle ihm abgelieferte oder an dem Bau abgegebene Materialien ſpecificirt in dem Manual aufzuführen. Von dem Lieferanten läßt er ſich das Ablieferungsverzeichniß doppelt vorlegen, atteſtirt unter das eine den richtigen Empfang, und giebt ihm ſolches zurück, behält aber das zweyte als Beleg der Einnahme, ſo wie er die Anweiſungen des Officiers als Beleg der Ausgabe gebraucht, und jedes nach der Zeit und Ordnung des Empfanges und der Ausgabe im Manual aufführet.

Einnahme
an Materialien, zur Schleuſe Nro. I.

Bel.	Datum.	Lieferanten.	Arten.
1	6. May	Peter Stuer.	160 Quader.
2	8. =	Caſper Lipe.	125 Tañenpfähle
3	11. =	Schiffer Maz.	65 Tonn. Terras
4	11. =	Herr Krüger.	14000 Backſteine

u. ſ. w.

Ausgabe
an Materialien, zur Schleuſe Nro. I.

Bel.	Datum.	Anweiſungen.	Arten.
a	7. May	Hr. Lieutn. N.	25 Quader.
b	8. =	= Hptm. P.	20 Tonn. Terras.
c	12. =	= Cond. H.	10000 Backſteine.
d	13. =	= Lieutn. N.	20 Fuder Sand.

u. ſ. w.

Aus dieſem Manual kann der Materialien-Schreiber ſeine Regiſter ziehn, nachführen und berichtigen; damit er immer Rechenſchaft geben kann, was und wie viel von jeder Art vorräthig iſt.

Der Materialien-Schreiber beſorgt auch die Aus- und Abladung der am Bauplatz angekommenen Materialien, läßt jede Art an ihren Ort in guter Ordnung, durch die vom Bau dazu gegebene Arbeiter, auflegen. Findet er ſchlechte und unbrauchbare Materialien darunter, ſo ſondert er ſolche von den guten ab, und meldet es dem Officier, der darüber entſcheiden wird Beſonders iſt er beſorgt, den Terras, Kalk, alles Eiſenwerk, und was dem Verderben in freyer Luft ausgeſetzt oder ſonſt handgreifliche Waare iſt, in einem dazu erbaueten Schoppen oder in einer gemietheten Scheure in gute Verwahrung und unter Schloß zu bringen. Ohne ſchriftliche Anweiſung des Officiers oder des Conducteurs läßt er aus ſeinem Magazin nichts verabfolgen. Alle Sonntage findet ſich derſelbe beym Directeur zum großen Rapport an, zeigt demſelben ſein Regiſter und Manual, wenn er es verlangt, vor, und nimmt ſeine Befehle entgegen.

§. 245.

Der Inſtrumentalien-Schreiber hat alle zum Bau erforderliche Inſtrumentalien unter ſeiner Aufſicht, als: Stürzkarren, Karren, Schippen, Hacken, die Rammen und Waſſerſchnecken mit ihrem Zubehör, Pumpen, Baggerprahmen, Gerüſteböcke, Hebezeuge, Handbäume, Gerüſtedielen, nebſt allen Dingen die bey dem Bau gebraucht werden; und führt davon, und vom Ab- und Zugang ein genaues Verzeichniß, aus welchem der jedesmalige Vorrath zu erſehen iſt. Des Morgens übergiebt er den Aufſehern das erforderliche Geräth, und läßt ſich ſolches des Abends von ihnen wieder abliefern. Von dem, was zerbrochen iſt, müſſen die Stücke abgegeben werden, damit er die Reparation beſorgen oder ſolche durch brauchbare erſetzen kann. Hiezu ſind ihm etliche Rademacher zugegeben, und ein Schmidt und andere Handwerker angewieſen, deren Rechnungen wöchentlich von ihm atteſtirt und dem Conducteur zur Nachſicht vorgezeigt werden.

Die Inſtrumentalien, welche in der freyen Luft dem Verderben ausgeſetzt ſind, oder leicht geſtohlen werden können, müſſen in dem Inſtrumentalien-Schoppen in Ordnung niedergelegt und aufbewahrt werden. Über das den Aufſehern überge-

bene, und von ihnen wieder zurück gelieferte ordinaire Geräth, als Karren und Schippen, berechnet er ſich ohne weitere Umſtände mit den Aufſehern; wenn aber beſondere Stücke, als Waſſerſchrauben, Hebezeuge und dergleichen von ihm gefordert werden, ſo läßt er ſich vom Officier oder Conducteur einen Empfangſchein darüber geben.

Der Inſtrumentalien-Schreiber hält ein beſtändiges Manual über den Zu- und Abgang der Inſtrumentalien, und ein genaues Verzeichniß, welches er alle Monathe darnach berichtiget. Das Manual könnte nach folgendem Schema geführt werden.

Zugang an Inſtrumentalien.						Abgang an Inſtrumentalien.					
Bel.	Dat. May.	Art.	Gut.	Reparirt	Unbrauchbar.	Bel.	Dat. May.	Art.	Gut.	Reparirt	Unbrauchbar.
1	3ten	Waſſerſchraube	1	—	—	a	2ten	Steinkarren .	2	—	—
2	4ten	Karren	50	8	3	b	3ten	Pumpen . . .	1	—	2
3	=	Hebezeuge . .	2	—	—	c	=	Karren	36	6	3
4	5ten	Handbäume .	60	—	—	d	=	Handbäume .	12	—	4
		u. ſ. w						u. ſ. w.			

Am Ende einer jeden Woche übergiebt der Inſtrumentalien-Schreiber dem Officier einen ſchriftlichen Rapport von dem Ab- und Zugang, und findet ſich mit ſeinem Hauptverzeichniß und Manual am Sonntage zum großen Rapport beim Directeur ein.

§. 246.

Wenn nun die Arbeit am Ende des Octobers geendigt iſt, ſo beziehet der Directeur ſeinen Winteraufenthalt, läßt aber einen Officier, einen Conducteur, den Materialien-Schreiber und einen Unteraufſeher zurück, und dankt die übrigen Aufſeher und den Inſtrumentalien-Schreiber bis zum nächſten Frühjahr ab. Der bey der Arbeit bleibende Officier und Conducteur viſitiren wöchentlich die ganze Arbeit, und im Fall ſich Schäden zeigen, die einer ſchleunigen Ausbeſſerung bedürfen, ſo läßt der Officier ſolches ſogleich machen. Wöchentlich oder alle 14 Tage giebt er dem Directeur von dem Zuſtande der Arbeit und den Vorfällen, die ſich dabey er-

eignet, einen ſchriftlichen Rapport, und der Directeur ſtattet monathlich, oder nach Befinden der Umſtände, der Canalcommiſſion oder der Regierung darüber ſeinen Bericht ab.

Iſt nun die ganze Arbeit in guter Ordnung in den dazu beſtimmten Jahren ausgeführt und glücklich vollendet, ſo entläßt der Directeur die Aufſeher, Conducteurs und Officiers, bis auf den Materialien-Schreiber, weil von Materialien, beſonders aber an Inſtrumentalien, vieles zurück bleibt, das nicht ohne Aufſicht gelaſſen werden kann; berichtet die Beendigung der Arbeit an die Regierung und die Canalcommiſſion, und erſucht um eine genaue Beſichtigung und Abnahme der ganzen Arbeit. Es geſchehe nun dieſes durch die Canalcommiſſion ſelbſt, oder durch dazu beſonders ernannte Commiſſarien und Kunſtverſtändige, ſo muß doch fürnemlich Der- oder Diejenigen, welchen hinkünftig die Aufſicht und Verwaltung des Canals anvertrauet werden ſoll, zugegen ſeyn, damit der Directeur die Arbeit der Commiſſion, und dieſe ſolche ihm ſofort übertragen könne. Bey dieſer Beſichtigung wird der Canal mit einiger Feyerlichkeit von einem Ende bis zum andern zu Schiffe befahren, die Ufer, Ziehpfade, Schleuſen und alle Werke in beſondern Augenſchein genommen, ihre Tüchtigkeit und Zweckmäßigkeit unterſucht, die Tiefe des Canals in kurzen Weiten ſondirt und über das Alles ein förmliches Protokoll auf der Stelle abgehalten, in welchem ſorgfältig die Mängel und etwa noch zu machende Verbeſſerungen bemerkt werden. Zugleich werden der Commiſſion die Rechnungen der ſämmtlichen Koſten mit allen Belegen und vom Directeur eine Bilance übergeben, was für jedem Theil nach dem Anſchlage bewilligt, und was dafür bezahlt worden, nebſt Anführung der Urſachen, warum das eine mehr und das andere weniger gekoſtet hat. Die Commiſſion begleitet das abgehaltene Protokoll mit ihrem Bericht an die Regierung, und von dieſer erwartet der Directeur die Entlaſſung von dieſem Geſchäfte.

Neunzehnter Abſchnitt.
Jährliche Unterhaltung des Canals.

§. 247.

Alle Gebäude und jedes andere Werk, was von Menſchenhänden aufgeführt und verfertiget wird, muß auch durch ſelbige in gutem und brauchbarem Stande erhalten werden, wenn es nicht mit der Zeit verfallen, und alle darauf verwandte Koſten verloren gehen ſollen. Nur zu oft wird dieſes ſehr vernachläſſigt, und endlich ſo vergeſſen, daß man kaum die Spuren von den erſten Anlagen mehr erkennen, und ſie nur mit vieler Mühe auffinden kann. Bey jedem Werke von dieſer Art, ſollte man gleich nach deſſen Vollendung, auch auf ſeine Erhaltung denken, wie ſolches unter beſtändiger Aufſicht geſchehen könne, feſtſetzen, und die Mittel dazu anzuweiſen oder auszufinden ſuchen. Auch der am beſten und ſolideſten angelegte und erbauete ſchiffbare Canal, iſt wegen ſeiner Lage, unendlichen Zufällen ausgeſetzt, die einer ſchleunigen und anhaltenden Hülfe bedürfen.

So wie der Canal, nach der Beſchaffenheit der Gegend, in ſeiner Anlage minder oder mehr künſtlich und koſtſpielig iſt, in faſt eben dem Verhältniß werden die jährlichen Unterhaltungskoſten größer oder geringer ſeyn. Schwerlich wird man hierüber etwas Gewiſſes beſtimmen, aber doch im Allgemeinen zwiſchen $1\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ pro Cent der Erbauungskoſten, dafür annehmen können.

§. 248.

Der Gehalt der zur beſtändigen Aufſicht Beſtellten, iſt, wie §. 233. ſchon angegeben, hierunter nicht begriffen. Wir wollen annehmen, es wären 13 Schleuſenmeiſter unumgänglich auf dem ganzen Canal von 10,000 Ruthen lang nöthig,

und daß dieſen ein Oberſchleuſenmeiſter oder Canal-Inſpektor vorgeſetzt werden ſollte: ſo könnte deren Gehalt und Dienſt folgender ſeyn:

Der Canal-Inſpector erhielte eine anſtändige freye Wohnung und Garten, ohngefähr in der Mitte des Canals, und einen jährlichen Gehalt von	600 Rthlr.
Deſſen Gehülfe, der zugleich den Dienſt eines Schleuſenmeiſters verrichtet, und ohnweit demſelben freye Wohnung und Garten hat, bekäme jährlich	200 =
12 Schleuſenmeiſter, jeder freye Wohnung und Garten, nebſt einem jährlichen Gehalt von 100 Rthlr.	1200 =
Summa —	2000 Rthlr.

Sie müſſen zuſammen auf ihren Dienſt beeidigt werden, der in folgenden beſtehet oder beſtehen könnte.

§. 249.

Der Canal-Inſpector muß ein Mann ſeyn, der vom Waſſerbau, beſonders was die Schleuſen und die unter ſeiner Aufſicht ſtehenden Mäuer- und Erdwerke betrift, einige Kenntniß beſitzt, und Luſt und Trieb hat, ſich durch eigene Erfahrung noch mehr zu erwerben. Er muß im Stande ſeyn, die ſich ereignende Vorfälle zu beurtheilen, und denen daher zu befürchtenden Nachtheilen, durch gute Veranſtaltungen ſchleunig vorzubeugen; dabey verſtehen, einen deutlichen Bericht abzuſtatten, und von den gewöhnlichen Ausbeſſerungen die Anſchläge aufzuſtellen. Auch ſoll er unverdroſſen und betriebſam ſeyn, auch mit Anſtand die ihm untergebene Schleuſenmeiſter zu ihrer Schuldigkeit anzuhalten, und ſich bey den Canalſchiffern Achtung zu erwerben wiſſen.

Von jedem Schleuſenmeiſter erhält er alle 8 oder 14 Tage Bericht, wie es in deſſen Diſtrikt zuſtehet, und wenn ſich unvermuthete Vorgänge ereignen, muß es ihm ſofort und ſchleunig gemeldet werden, damit, wenn es die Umſtände erfordern, er entweder ſelbſt ſich dahin begeben, oder ſeinen Gehülfen zur Beſichtigung und nöthigen Vorkehrung, dahin ſenden kann. Wenigſtens alle Monathe viſitirt er den ganzen Canal, um zu ſehen, ob die Schleuſenmeiſter ihrem Dienſte mit Thätigkeit vorſtehen, bemerkt alle ſchadhafte Stellen und beſonders die, welche einer baldigen oder ſchleunigen Ausbeſſerung bedürfen, und berichtet davon an die ihm ange-

wieſene Behörde ſofort, wenn es etwas eilig iſt, ſonſt aber nur erſt in dem alle Monath abzugebenden Bericht. Bey Vorfällen die keinen Aufſchub leiden, iſt er ermächtigt, ſogleich das Nöthige anzuordnen und auszuführen, alsdann aber bald thunlichſt davon zu berichten und den Anſchlag zur Bewilligung beyzulegen. Bey dieſen und auch bey andern Arbeiten, ſetzt er ſeinen Gehülfen als Aufſeher an, und unterrichtet ihn ſorgfältig von dem was zu thun iſt. Auch bey Krankheit oder in deſſen Abweſenheit, wird ſein Dienſt von dieſem beſorgt. Wenn aber große Baue vorkommen, oder andere wichtige Veränderungen vorzunehmen ſind, ſo wird die Landesregierung zu beurtheilen wiſſen, ob dem Canal-Inſpektor oder einem andern Kunſtverſtändigen, die Unterſuchung und Ausführung anzuvertrauen ſey.

§. 250.

Dem Gehülfen des Canal-Inſpectors ſind, wenn er deſſen Dienſt verſiehet, die ihm ſonſt gleiche Schleuſenmeiſter untergeordnet. Es muß hiezu ein junger Mann genommen werden, der einige mathematiſche Kenntniß beſitzt, etwas zeichnen kann, thätig, willig, von guter Aufführung iſt, und von dem man hoffen kann, daß beym etwanigen Abgang des Canal-Inſpectors, ihm deſſen Stelle mit Sicherheit anvertrauet werden könne.

Nur bey außerordentlichen Vorfällen, da der Canal-Inſpector außer den ihm obliegenden Dienſttouren, zur Anordnung beſonderer Vorkehrungen, vom Hauſe abweſend ſeyn muß, erhält derſelbe täglich 2 Rthlr., und deſſen Gehülfe bey gleichen Vorfällen 1 Rthlr. Diäten, die ihnen aus der Unterhaltungskaſſe ausgezahlt werden.

§. 251.

Zu den Schleuſenmeiſtern kann man entweder gut gediente Unterofficiers, oder auch Handwerker, als Zimmerleute und Maurer nehmen. Erſtere wiſſen ſich mehr Autorität zu verſchaffen, mit den Leuten gut zu benehmen, und ſind an Ordnung und Subordination gewöhnt; letztere ſind deswegen von Nutzen, weil ſie mit denen vorfallenden Arbeiten bekannt ſind, ſich bey den mehrſten Gelegenheiten zu rathen wiſſen, und man ihnen auch, wenn es nöthig, die Unteraufſicht bey den gewöhnlichen Ausbeſſerungen, in ihrem Diſtrikt anvertrauen kann. Sie erhalten dafür auf Atteſt des Canal-Inſpectors täglich 18 Mgr.

Wenn der Canal, wie geſagt, 10,000 Ruthen oder 5 Meilen lang iſt, ſo würde jedem der 13 Schleuſenmeiſter ein Diſtrikt von $\frac{10}{13}$ Stunden zufallen, wenn dieſe Diſtanze gleich vertheilt wäre: welches wegen der ſehr verſchiedenen Entfernung der Schleuſen von einander aber faſt niemals angeht. Die Vertheilung muß deswegen nach den Umſtänden eingerichtet, und ſo viel thunlich, dem Schleuſenmeiſter in der Mitte ſeines Diſtricts, aber doch immer bey einer Schleuſe, die Wohnung erbauet werden: wie Fig. 1. und 3. Tab. II. zu ſehen iſt. Jedem Schleuſenmeiſter wird in dem ihm angewieſenen Diſtricte nicht allein der Canal, ſondern auch alle an und neben demſelben belegene, zur Schiffahrt gehörige Werke, zur Aufſicht übergeben. Z. B. der Schleuſenmeiſter bey L würde den Überfall und den Grundabzug bey I; der bey M die Werke bey B und die Brücke O u. ſ. w. unter ſeiner Aufſicht haben.

Der Schleuſenmeiſter iſt ſchuldig, den ihm angewieſenen Diſtrict, in gefahrvollen Zeiten täglich, ſonſt aber alle zwey Tage, völlig durch zu gehn, und zu unterſuchen, wo Schaden entſtanden oder zu vermuthen iſt. Iſt derſelbe von der Beſchaffenheit, daß er durch eine ſchleunige und geringe Hülfe ausgebeſſert, und größerem Schaden dadurch vorgebeugt werden kann, ſo liegt es ihm ob, beides ſofort zu veranſtalten, und dem Canal-Inſpector davon Nachricht zu geben. Alle übrige ſchadhafte, aber nicht ſo gefährliche Stellen, bemerkt er ſich, und führt ſie in dem Rapport an, den er ſeiner Inſtruction und Dienſtpflicht gemäß dem Canal-Inſpector wöchentlich und ſchriftlich abzuſtatten hat. Wenn ihm die Unteraufſicht über die gewöhnlichen Ausbeſſerungen in ſeinem Diſtrict vom Canal-Inſpector aufgetragen wird, ſo wendet er allen Fleiß an, daß die Arbeit tüchtig, dauerhaft und nach deſſen Vorſchrift gefertiget werde; ohne deswegen den ihm obliegenden Dienſt im geringſten zu verabſäumen.

Beſonders ſieht er darauf, daß nach der Verordnung der Landesregierung, die in ſeiner Wohnung öffentlich angeſchlagen iſt, die Schiffer mit aller Vorſicht in und durch die Schleuſen fahren, erlaubt ihnen nicht, die Schütten zu ziehn, ſondern verrichtet ſolches ſelbſt mit ihrer Beyhülfe, und iſt beym Aufziehn der Zugbrücken und dem Öffnen der Drehbrücken, die in ſeinem Diſtrict und ihm nahe liegen, ſtets zugegen, um allen Schaden zu verhüten, der nur zu oft durch die üble Behandlung entſteht. Er verbietet ferner den Schiffern das Auf- und Ablaufen

an den Uferabdachungen, und das Einſetzen der Schifferhaken, weil ſolche vorzüglich dadurch verdorben werden können: und überhaupt ſucht er mit allem Fleiß jeden Schaden abzuwenden, und den ihm anvertraueten Diſtrict in gutem Stande zu erhalten. Die Übertreter der Verordnung und ihr Vergehen zeigt er ſofort dem Canal-Inſpector zu weiterer Verfügung an.

Dem Schleuſenmeiſter, in deſſen Nähe ſich kein Wirthshaus befindet, kann zwar wohl erlaubt ſeyn, denen Schiffern und Arbeitern gegen Bezahlung einige Erfriſchung zu reichen; aber ſtrenge muß es ihm verboten ſeyn, ordentliche Wirthſchaft zu treiben, und aus dem herrſchaftlichen Hauſe, welches er bewohnt, eine allgemeine Herberge zu machen.

§. 252.

Die Landesregierung wird ein ſo wichtiges Werk unter ihre beſondere Oberaufſicht nehmen, und ſich vielleicht bewogen finden, zu deſſen Erhaltung ein eigenes Departement anzuordnen, von dem alle Verfügungen abhängen, an welches jede dem Canal betreffende Sache gelangen muß, dem auch die dabey angeſetzte Bediente untergeben ſind, und das bey Straffällen und andern Streitigkeiten die letzte Inſtanz ausmacht. Dieſes Departement wird eine Verordnung ergehen laſſen, die beſonders das Verhalten der Schiffer, welche den Canal befahren, ſowohl in Anſehung der Abgaben, als auch der Schonung der Werke des Canals, genau beſtimmt, und jede Übertretung mit der gebührenden Strafe belegt. Auch wird das Departement zum beſſern Betrieb der Schiffahrt die Veranſtaltung machen laſſen, daß an verſchiedenen Relaisplätzen längs dem Canal, zum Ziehen der Schiffe eine hinlängliche Anzahl Pferde immer in Bereitſchaft ſtehn, und die Bezahlung dafür feſtſetzen. Dieſe Verordnungen werden gedruckt, und in allen Häuſern der Schleuſenmeiſter öffentlich angeſchlagen.

Vor allen Dingen muß aber von dieſem Departement eine alljährliche und beſtändige Canalbeſichtigung oder ſogenannte Schau verordnet werden. Das Perſonale dieſer Beſichtigung muß nicht zahlreich ſeyn, und in keine Luſtpartie ausarten, wodurch nicht ſelten der eigentliche Zweck verfehlt wird. Meiner Meinung nach würde ſolche beſtehen können: aus dem Referenten des Departements und einem Kunſtverſtändigen, die beide ſchon mit der ganzen Verfaſſung und Einrichtung bekannt ſind, nebſt dem Canal-Inſpector und deſſen Gehülfe.

Da gemeiniglich im Winter und beym Aufgang des Eiſes und Schnees der Canal den Beſchädigungen am mehrſten ausgeſetzt iſt; ſo muß gleich nach Oſtern eine ſogenannte Vorſchau angeſtellt, der entſtandene Schade in genauen Augenſchein genommen, die Koſtenanſchläge aufgeſtellt, und nebſt dem Bericht dem Departement zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt werden. Wenn keine außerordentliche und große Arbeiten vorfallen, ſo werden die gewöhnlichen Ausbeſſerungen und die Vertiefung und Reinigung des Canals von Kraut und Schilf, unter der Oberaufſicht des Canal-Inſpectors, während dem Sommer in der trocknen Zeit, und wenn die Arbeiter am wohlfeilſten zu haben ſind, vorgenommen, und ſobald ſolche beendigt ſind, ſtattet derſelbe dem Departement davon Bericht ab.

Eben dieſe Commiſſion hält am Anfang des Herbſtes, ſo wie es bey den Deichen gebräuchlich iſt, eine ſogenannte Nachſchau, um ſowohl nachzuſehn, ob das, was ſie im Frühjahr verordnet hat, tüchtig und gut ausgeführt iſt; als auch eine oder andere nöthige Einrichtungen zu empfehlen. Bey Gelegenheit dieſer Vor- und Nachſchaue könnten auch die Beſchädigungen, welche dem Canal und deſſen Werke durch die Schiffer oder andere zugefügt, unterſucht, und ſo viel als thunlich, durch geſetzmäßige Beſtrafung der Übertreter, kurz abgethan werden.

Ich enthalte mich über dieſe Verordnungen und Einrichtungen weiter etwas zu erwähnen, in der Überzeugung, daß die Landesregierung und das Departement am beſten zu beurtheilen weiß, wie ſolche nach den Umſtänden ſo einzurichten, daß ſie ihres Zwecks nicht verfehlen. Nur muß ich wegen der jährlichen Ausbeſſerungen noch einiges bemerken.

§. 253.

So viel möglich muß man ſuchen, die Ausbeſſerungsarbeiten ſo einzurichten, daß dadurch die Schiffahrt gar nicht, oder doch nur ſehr kurze Zeit aufgehalten werde. Bey denen Arbeiten am Canal ſelbſt wird es mehrentheils thunlich ſeyn, die Arbeit ſo lange ruhen zu laſſen, bis die Schiffe den Ort vorbey gegangen. Wenn aber Schleuſen und andere Werke im Grunde oder unter Waſſer auszubeſſern ſind, und unumgänglich ins Trockne geſetzt werden müſſen; ſo kann zwar das obere Waſſer durch die obern Schleuſenthüren zurückgehalten, und das untere Waſſer durch den nächſten Grundabzug abgelaſſen werden: es geht aber hiedurch alles Waſſer in dieſer Canalſtrecke verlohren, und die Schiffahrt wird unterbrochen.

Beides auf gewiſſe Art zu vermeiden, würde rathſamer ſeyn, unterhalb der Schleuſe einen Damm durch den Canal zu ziehn, und das Waſſer, mittelſt der Waſſerſchraube oder mit Hangſchaufeln, aus der Schleuſe zu ſchaffen: damit alsdann die den Canal herauf kommende Schiffe bis an den Damm; die, welche aber den Canal hinunter wollen, bis an die Schleuſe fahren, und die Güter mittelſt kleiner Fuhrwerke von einem Schiffe zum andern gebracht werden können.

Es iſt faſt nicht möglich, ganz zu verhindern, daß durch den eingeführten Sand und Schlamm der Canal nicht hin und wieder untief und unfahrbar werde. Das würkſamſte und minder koſtbarſte Mittel iſt alsdann unſtreitig, das Waſſer in dieſen Canalſtrecken abzulaſſen, und durch das Ausgraben die gehörige Tiefe wieder herzuſtellen. Aber auch alsdann würde die Schiffahrt während dieſer Arbeit unterbrochen werden. Darf ſolches nicht geſchehn, ſo muß man zum Ausbaggern ſeine Zuflucht nehmen. In dieſem Falle würde ich aber zu keinen großen, künſtlichen und koſtbaren Baggermaſchinen auf Schiffen rathen, weil ſolche auf nicht ſehr breiten Canälen nicht allein die Schiffahrt ſehr behindern, ſondern auch ſelten das leiſten, was man ſich von ihnen verſpricht. Hingegen würde ich hiezu die bekannten einfachen Baggerprahmen vorſchlagen, die 20 bis 24 Fuß lang, 7 bis 8 Fuß breit, $2\frac{1}{4}$ bis 3 Fuß tief ſind; in welchen zwey Mann arbeiten und die mit dem Eiſenbeſchlag und Ketten, nebſt dem dazu gehörigen Geräthe, als Baggernetze, Schifferhaken, Pfähle, Schlage und Waſſerſchaufel, 90 bis 100 Rthlr. koſten, anſtatt eine der vorerwähnten vielleicht an 2000 Rthlr. zu ſtehen kommt.

Mit einem dieſer kleinen Prahmen, der nie den Schiffern im Wege ſteht, weiß ich aus eigener Erfahrung, daß in 10 Stunden $1\frac{1}{4}$ Schachtruthen oder 320 Cubicfuß Moder und Sand auf 4 bis 6 Fuß Tiefe, eins ins andere gerechnet, durch 2 Mann ausgebaggert und ans Ufer herausgeworfen, von einem, oder wenn es etwas entfernt, von zwey Mann mit Karren weiter weggeſchoben worden. Rechnet man alſo in der Nähe 3, und in der Weite 4 Mann, jeden zu 15 mgr. Tagelohn, ſo kömmt die Schachtruthe von 256 Cubicfuß auf 1 Rthlr. und 1 Rthlr. 12 mgr. zu ſtehn: welches unter den Umſtänden nicht ſehr theuer iſt.

Ich muß noch bemerklich machen, daß jede Canalſtrecke als ein ſtillſtehendes Waſſer, das wenig oder gar keine Bewegung hat, anzuſehen iſt, daß, je länger

die Canalſtrecke, ſich auch in derſelben deſto mehr Unkraut erzeugt, und wenn es nicht heraus geſchafft wird, ſo vermehrt es ſich in etlichen Jahren ſo ſehr und wächſt ſo dicht zuſammen, daß die Schiffe nur mit vieler Mühe dadurch kommen oder eigentlich nur darüber weggleiten können. Dieſe unvermeidliche Beſchwerde iſt deswegen ein beſtändiger Gegenſtand der jährlichen Canalſchaue und der Ausbeſſerung, oder ſollte es wenigſtens ſeyn.

Man hat zu deſſen Wegräumung ſehr künſtliche auf Schiffen angebrachte Maſchinen erfunden, die aber ſelten die davon erwartete Würkung erfüllt. Die Krautſenſen, wodurch das Kraut abgeſchnitten wird, erleichtern zwar auf einige Zeit die Schiffahrt, heben aber das Übel gar nicht, weil die Wurzeln zurückbleiben, und bald von neuem treiben. Das würkſamſte iſt meines Erachtens die ſo genannte Krautharke, die aus einem etwa 18 Zoll langen bogenförmigen Eiſen, das einem krummen Haarkamme ſehr ähnlich iſt, 8 bis 9 Zoll lange Zacken hat, und von zwey Mann regiert wird. Dieſe Arbeit geſchiehet in den Baggerprahmen mit vieler Bequemlichkeit, zugleich mit dem Ausbaggern. Das Kraut wird mit ſammt der Wurzel herausgeriſſen, und in dem Prahm ans Ufer gebracht, auch wohl mit zum Ausfüllen der Ziehpfade gebraucht oder verbrand, um den Saamen zu vernichten.

§. 254.

Damit aber jeder plötzlich durch beſondere Ereigniſſe entſtandener Schade, ohne Zeitverluſt wiederhergeſtellt, und die jährliche Ausbeſſerung deſto ungehinderter vorgenommen werden kann: ſo würde es ſehr zuträglich ſeyn, wenn, um die Mittel dazu gleich bey der Hand zu haben, längs dem Canal an einigen Stellen oder doch wenigſtens bey der Wohnung des Canal-Inſpectors, ein leichtes Gebäude zur Aufbewahrung der zur Arbeit nöthigen Inſtrumentalien, als: einige 40 bis 50 Schiebkarren, Schaufeln, Spaden, ein oder zwey Rammen, eine Waſſerſchraube und etliche Waſſerpumpen, mit allem Zubehör, angelegt würde. Ferner müßte hier ein kleiner Vorrath von Kalk, Terras, Quader verſchiedener Sorten, und Backſteine, wie auch etwas Tannenholz zu Gerüſten u. ſ. w., befindlich ſeyn, wenn man ſolches nicht etwa in der Nähe gleich haben kann.

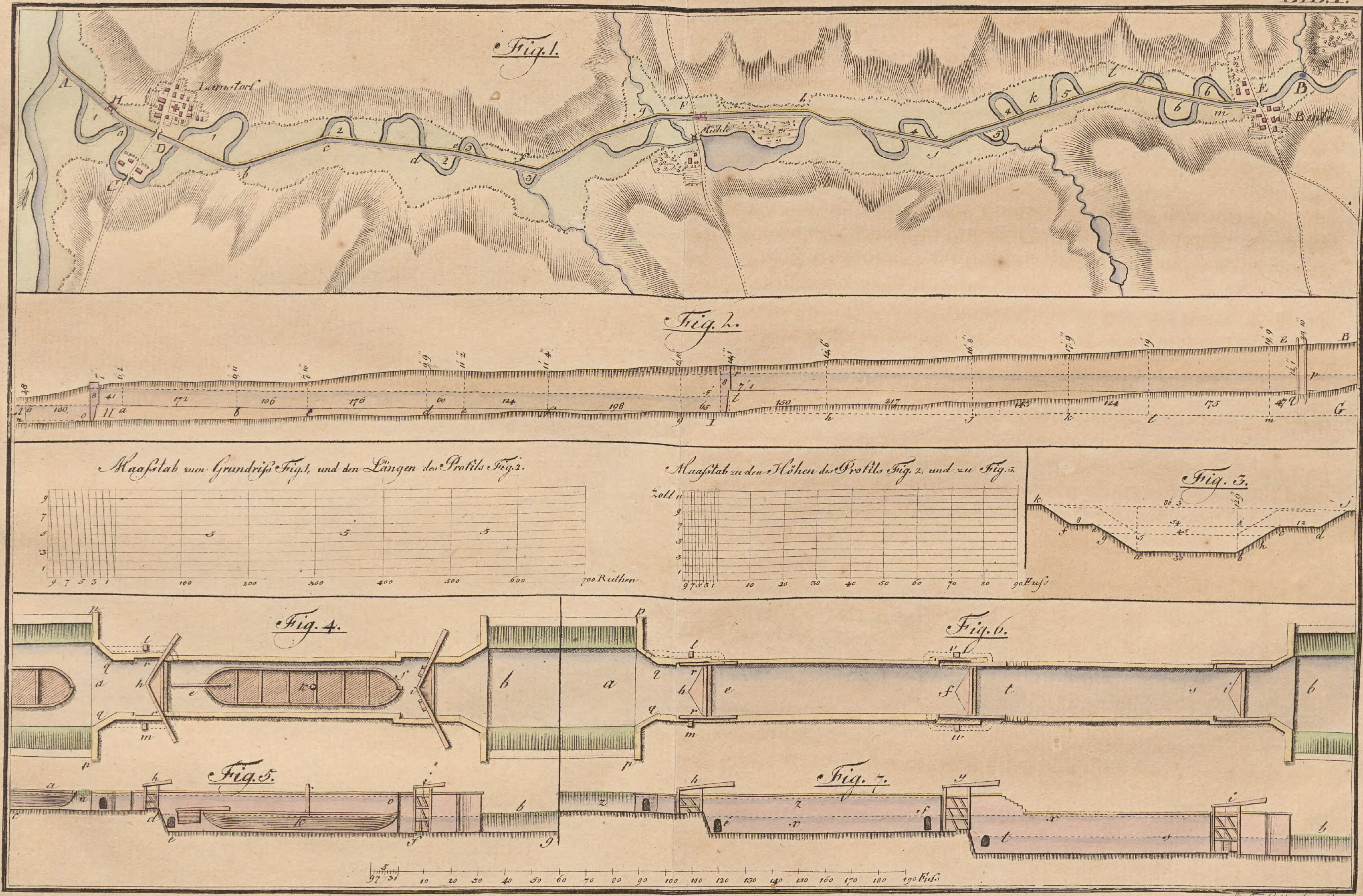
Und da die Schleuſen doch in Anſehung ihrer Öffnungen, durchgehends einerley Breite haben, bey denſelben aber ſehr leicht der Fall eintreten kann, daß hie und

da die Thüren wandelbar oder ſonſt ſo beſchädigt werden, daß ſie unumgänglich herausgenommen, und entweder durch neue erſetzt, oder ausgebeſſert werden müſſen, die Schleuſen aber ohne die Schiffahrt zu unterbrechen, ſolche nicht entbehren können; ſo ſollte man billig ſowohl von den obern als untern Thüren, etliche Paar, mit dem Beſchlag und allem Zubehör, völlig fertig, und einige andere in Stücken gezimmert, in Vorrath haben, um im Fall der Noth ſofort davon Gebrauch machen zu können. In jeder Meile des Canals müſſen wenigſtens zwey Baggerprahmen, wie vorher beſchrieben, nebſt allem was dazu gehört, und Krautharken befindlich, und denen Schleuſenmeiſtern zur Aufſicht übergeben ſeyn. Überdem iſt es nöthig, bey jeder Schleuſe ein kleines Both zu haben, damit der Schleuſenmeiſter die Schadhaftigkeiten der ihm anvertrauten Werke und die etwanigen Untiefen des Canals um deſto beſſer unterſuchen könne: ſo wie dann ſolche auch zum Transport der Materialien und bey andern Vorfällen, nicht wohl zu entbehren ſtehen.

Eigentlich geſchiehet die Anſchaffung des Materialienvorraths und der Inſtrumentalien nur einmal; weil das, was demnächſt zur Unterhaltung des Baues daraus genommen wird, im Anſchlage als angekauft aufgeführt werden, und das Geld zur Erſetzung des Abgangs gleich wieder verwandt werden muß, damit das Inventarium in ſeiner Vollſtändigkeit erhalten werde. Der Canal-Inſpector hat hierüber die Aufſicht, führt davon die Rechnung, beſorgt die Erſetzung, und berechnet ſich deswegen mit der Canalcaſſe.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Hannover, gedruckt bey Ludwig Pockwitz.



J. F. Saltzenberg sc.

TAB. II

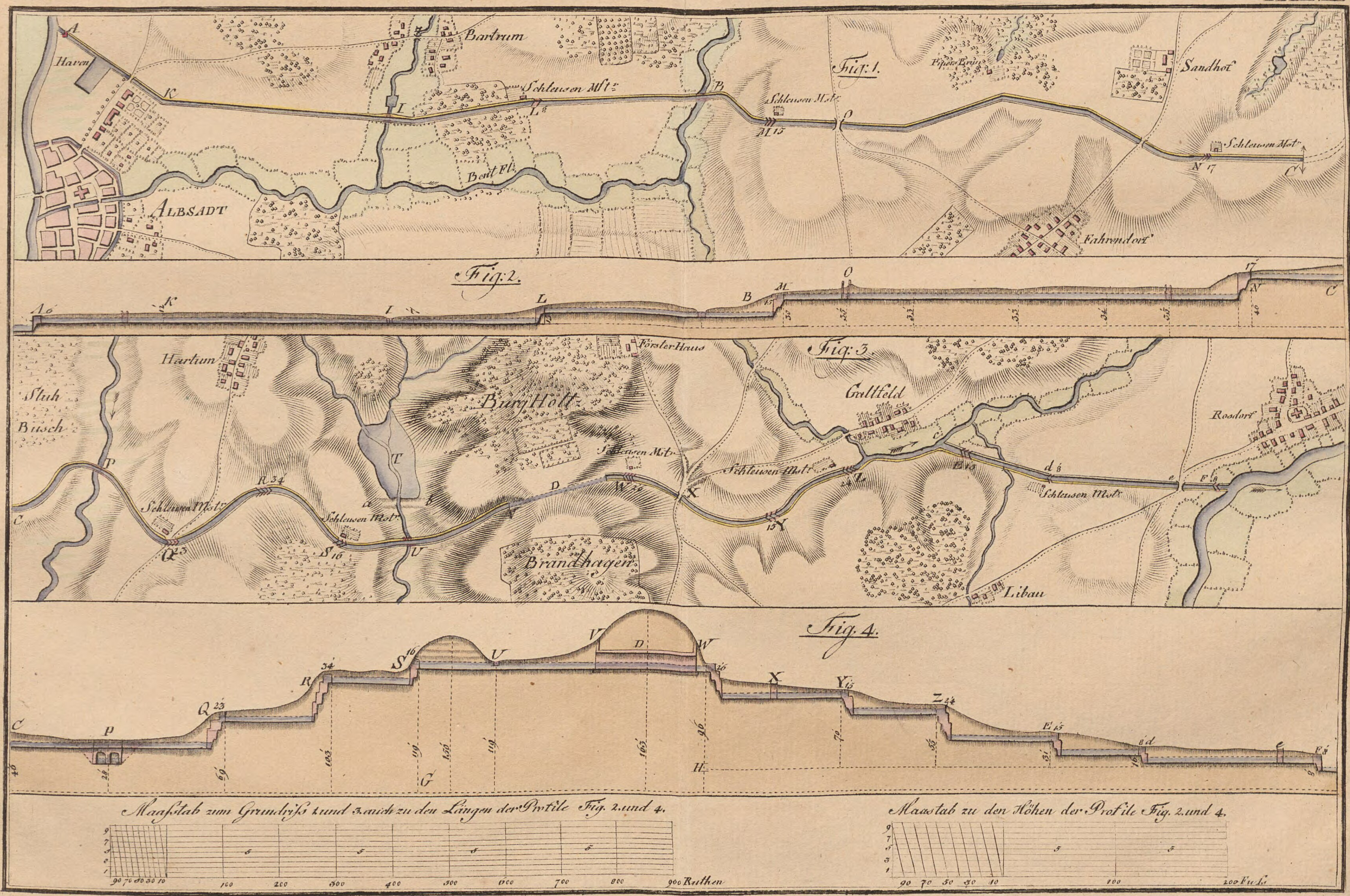


Fig: 1.
Haven
Bartrum
Schleusen Mst.
Sandhof
Albsadt
Fahrendorf
Fig: 2.
Fig: 3.
Hartum
Stuh Busch
Burg Holtz
Förster Haus
Gattfeld
Rosdorf
Schleusen Mst.
Brandhagen
Libau
Fig. 4.
Maaſstab zum Grundriſs 1 und 3. auch zu den Längen der Profile Fig. 2. und 4.
900 Ruthen
Maastab zu den Höhen der Profile Fig. 2. und 4.
200 Fuſs

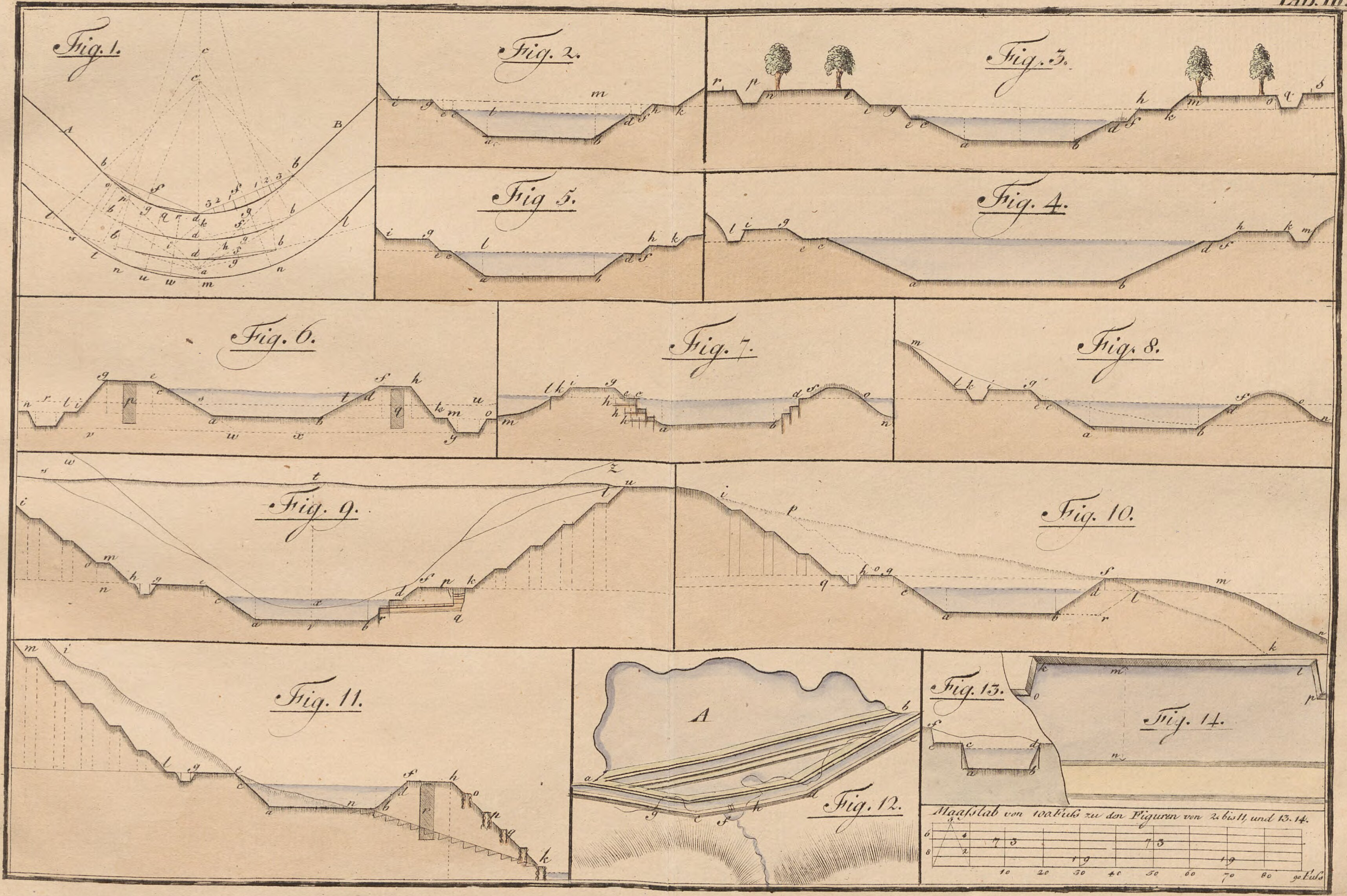


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig 5.
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
A
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Maaſstab von 100 Fuſs zu den Figuren von 2. bis 11, und 13. 14.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 Fuſs

Tab. IV.

J. F. Salzenberg sc.

TAB. V.

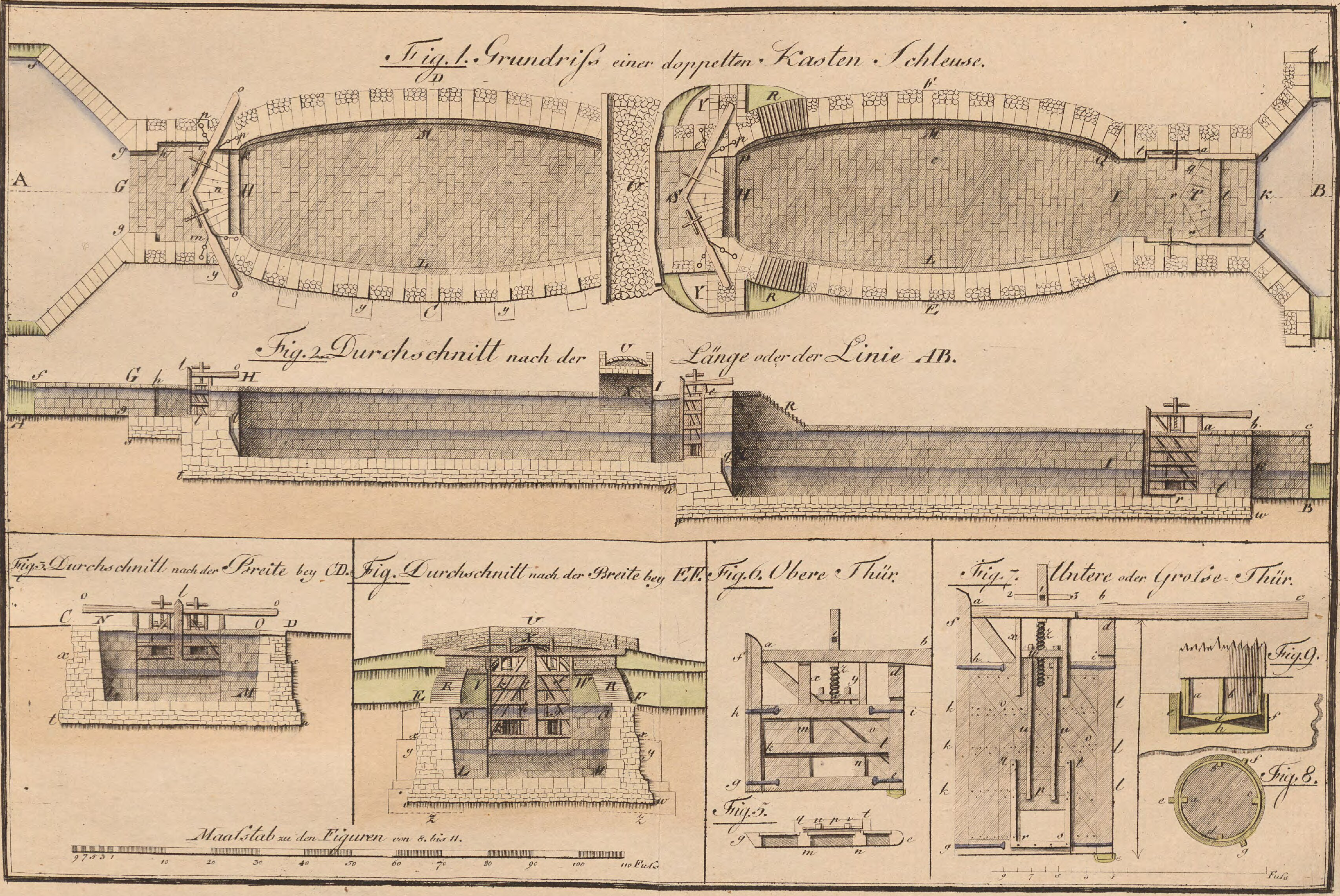


Fig. 1. Grundriſs einer doppelten Kasten Schleuse.
Fig. 2. Durchschnitt nach der Länge oder der Linie AB.
Fig. 3. Durchschnitt nach der Breite bey CD.
Fig. Durchschnitt nach der Breite bey EF.
Fig. 6. Obere Thür.
Fig. 5.
Fig. 7. Untere oder Grosse Thür.
Fig. 9.
Fig. 8.
Maaſstab zu den Figuren von 8. bis 11.
110 Fuſs
Fuſs

TAB. VI.

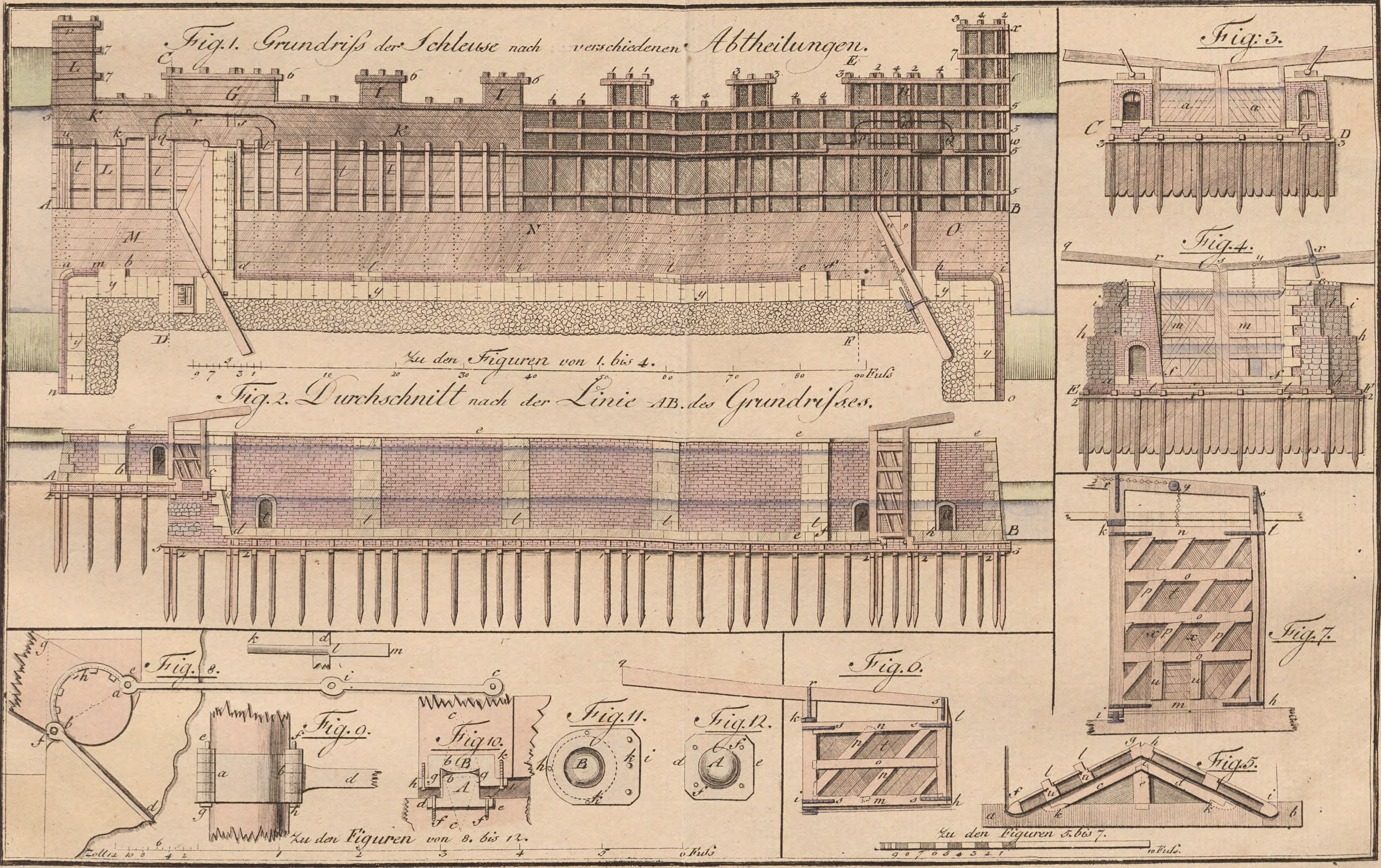
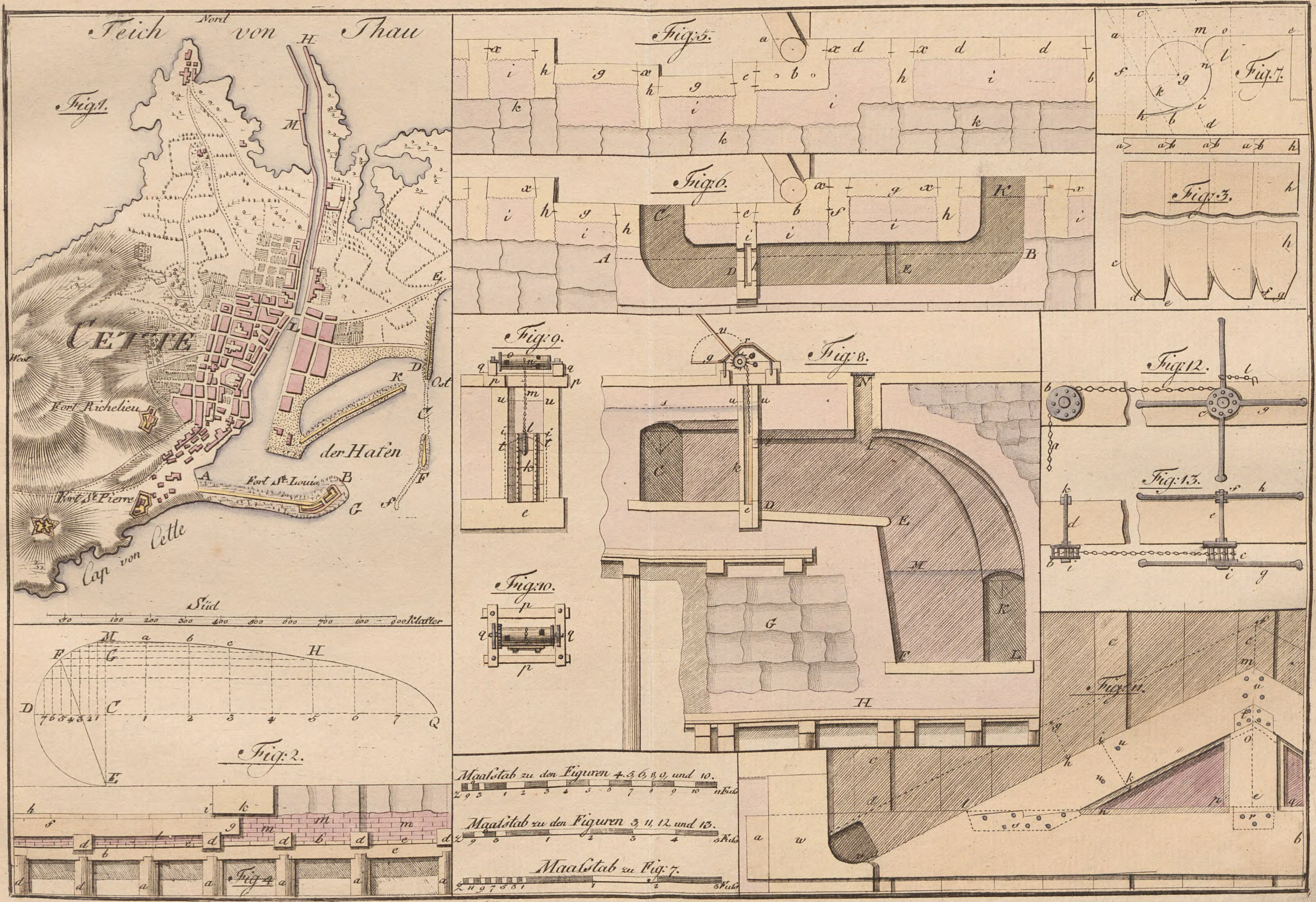


Fig. 1. Grundriſs der Schleuse nach verschiedenen Abtheilungen.
Zu den Figuren von 1. bis 4.
Fig. 2. Durchschnitt nach der Linie AB. des Grundriſses.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Zu den Figuren von 8. bis 12.
Zu den Figuren 5. bis 7.


Teich von Thau
Nord
Fig. 1.
Cette
West
Ost
Fort Richelieu
Fort St. Pierre
Fort St. Louis
der Hafen
Cap von Cette
Süd
Klafter
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Maalstab zu den Figuren 4, 5, 6, 8, 9, und 10.
Maalstab zu den Figuren 3, 11, 12 und 13.
Maalstab zu Fig. 7.

TAB: VIII.

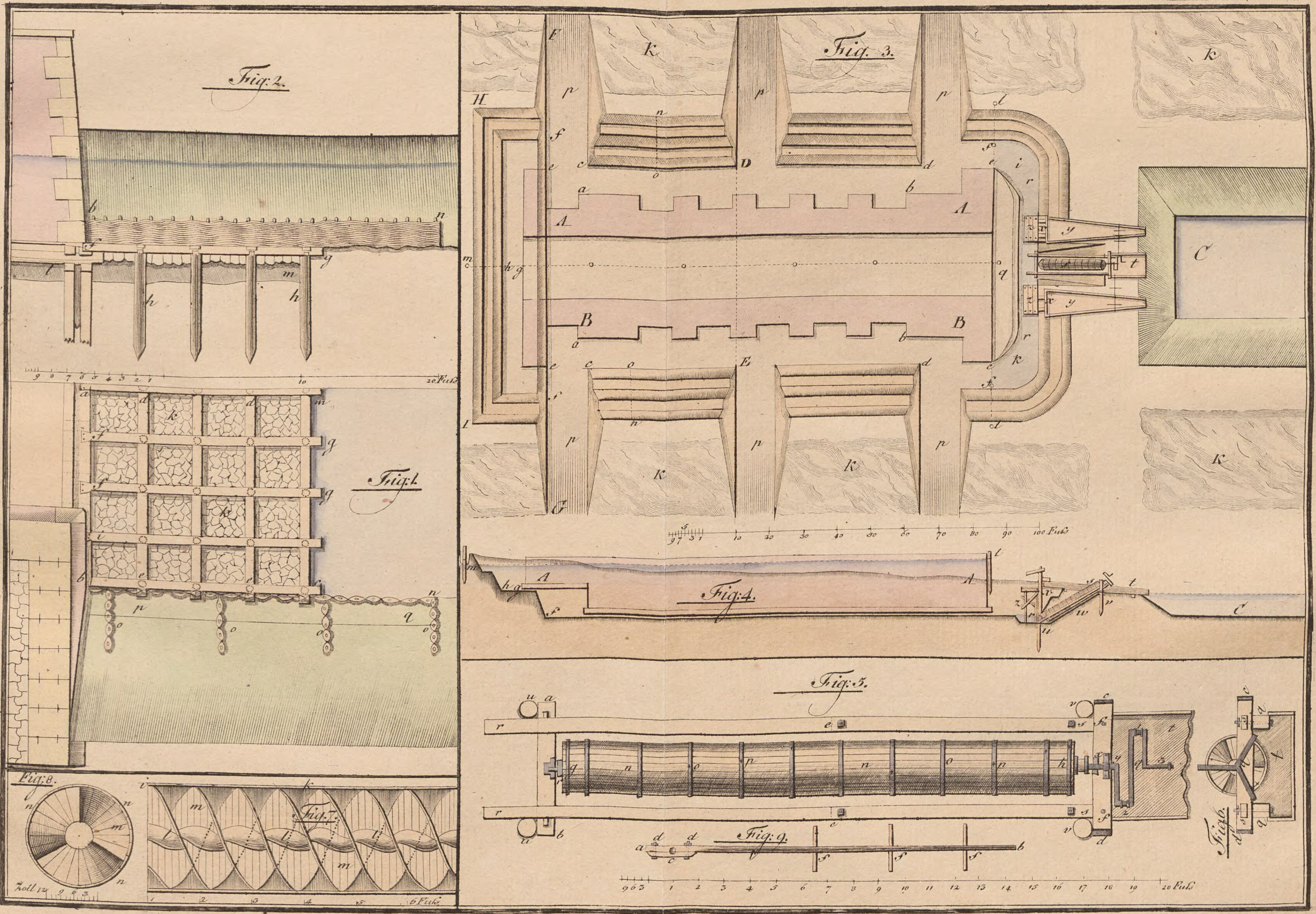


Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 1.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
20 Fuß
100 Fuß
Zoll 12
6 Fuß

TAB. IX.

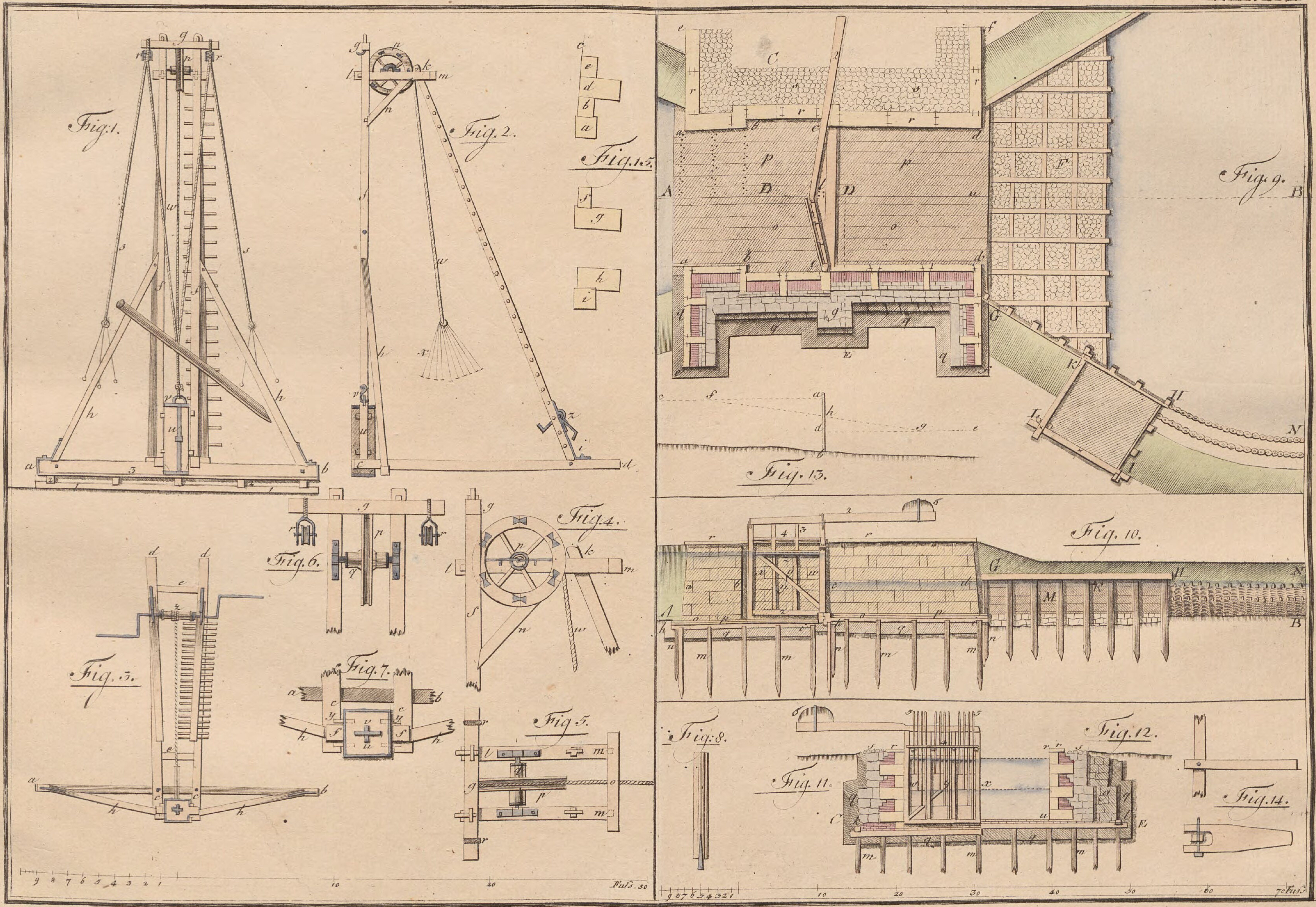


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 15.
Fig. 9.
Fig. 13.
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 10.
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 5.
Fig. 8.
Fig. 12.
Fig. 11.
Fig. 14.
Fuſs. 30
70 Fuſs

TAB. X.

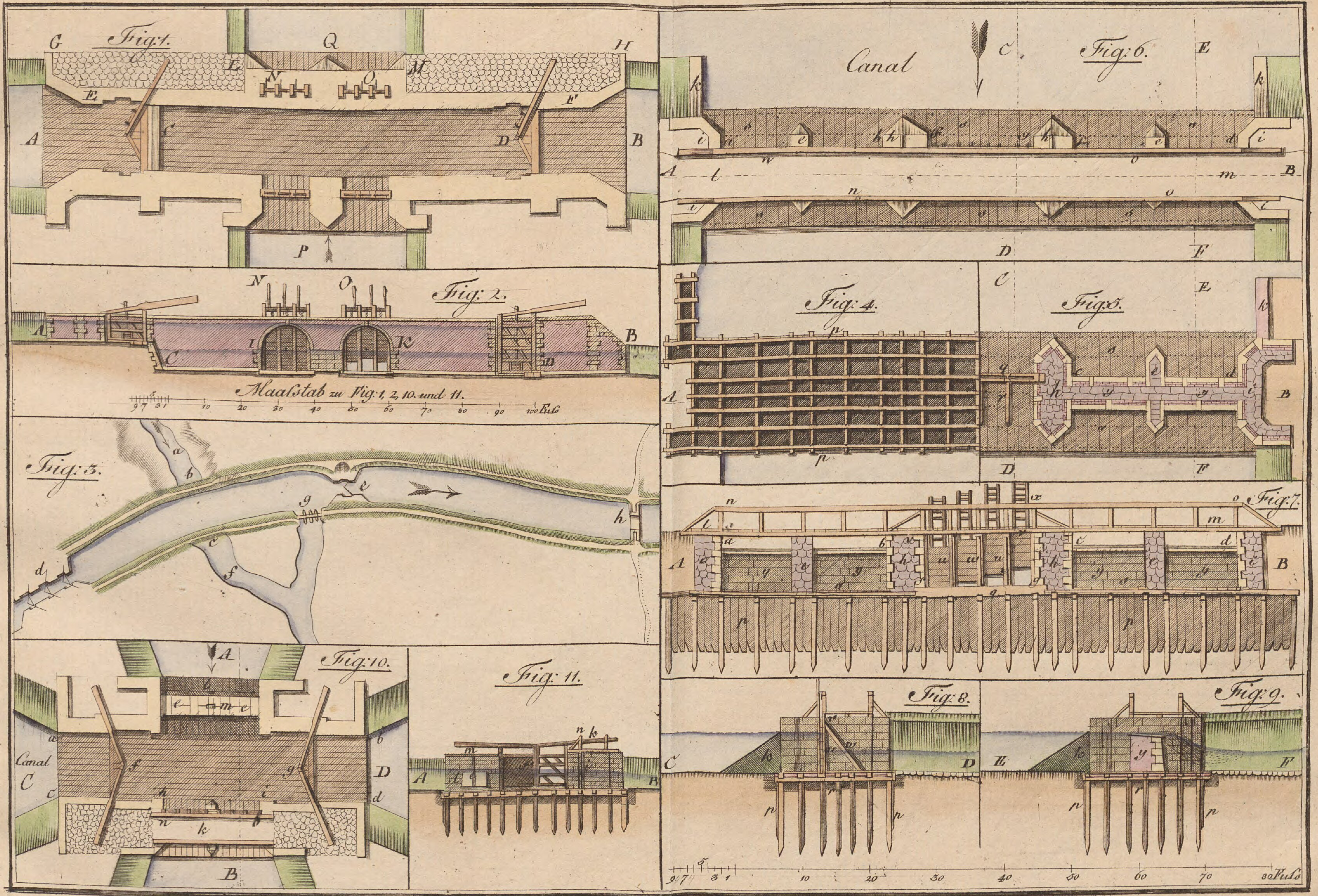


Fig: 1.
Fig: 2.
Maaſstab zu Fig: 1, 2, 10. und 11.
100 Ellē
Fig: 3.
Fig: 10.
Canal
Fig: 11.
Canal
Fig: 6.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
80 Fuſs

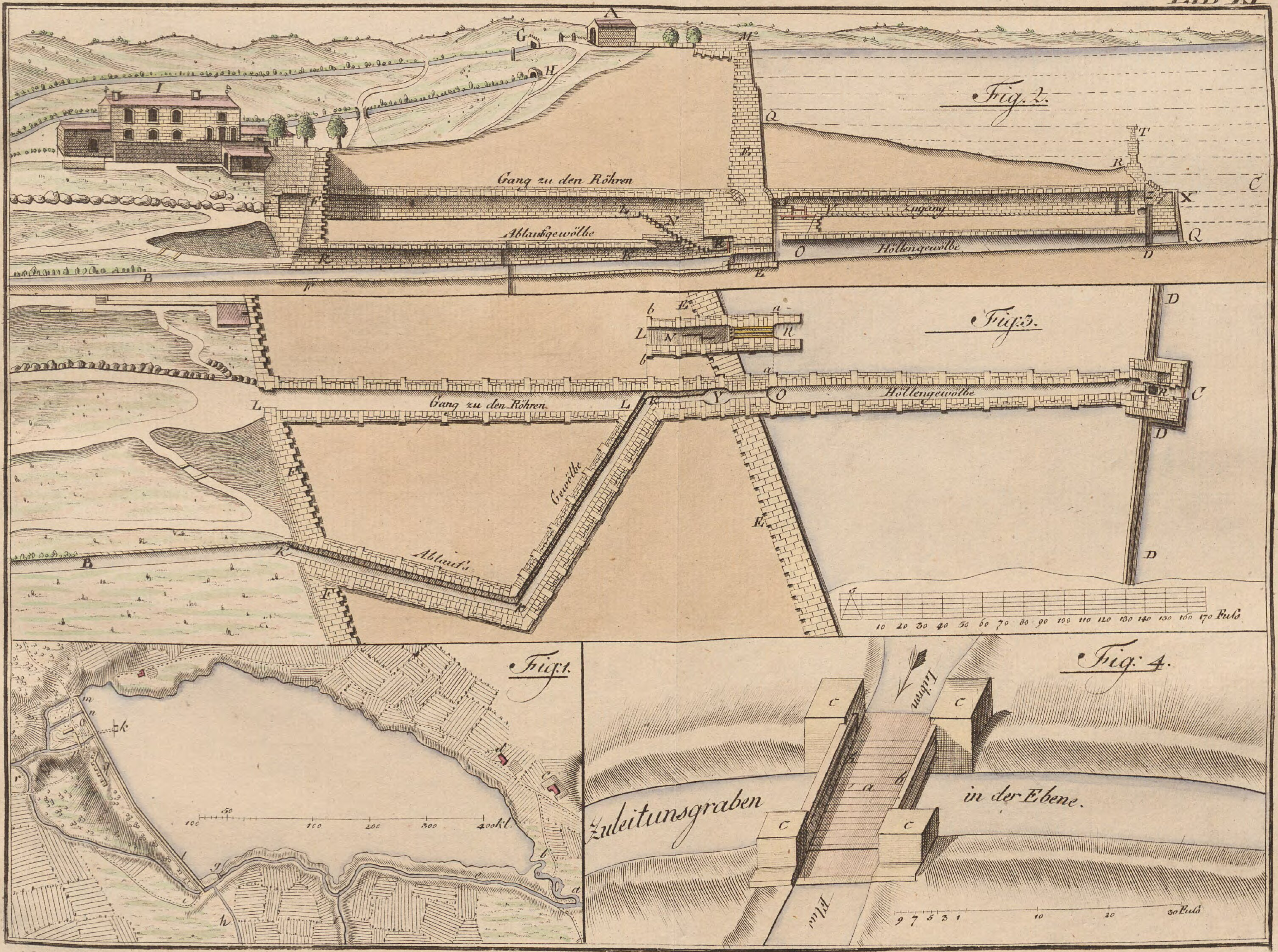


Fig. 2.
Gang zu den Röhren
Ablaufsgewölbe
Zugang
Höllengewölbe
Fig. 3.
Gang zu den Röhren
Höllengewölbe
Gewölbe
Ablauf's
Fuss
Fig. 1.
Fig. 4.
Zuleitunsgraben
in der Ebene.
Fuss

TAB. XII.

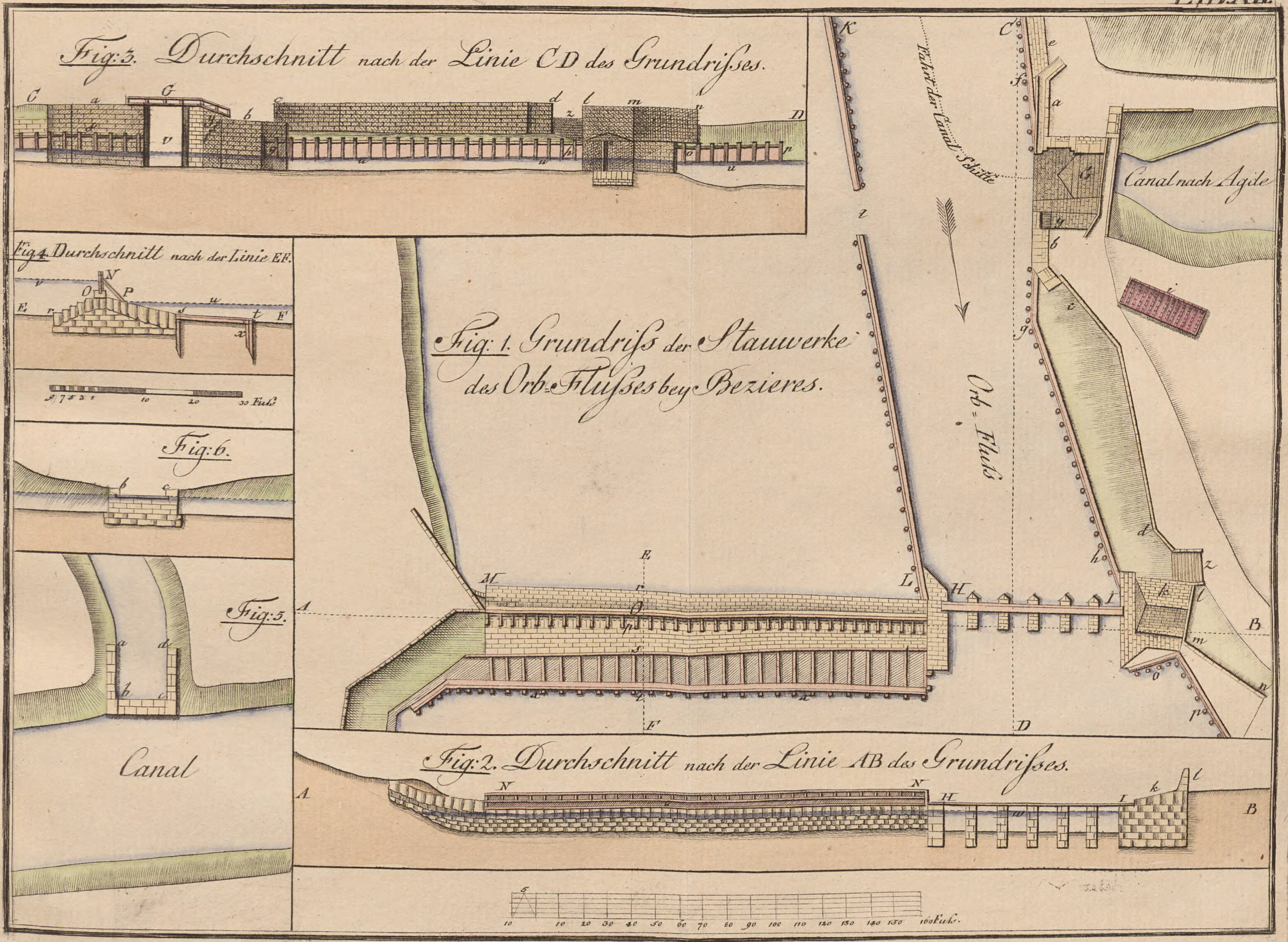


Fig: 3. Durchschnitt nach der Linie CD des Grundriſses.
Fig. 4. Durchschnitt nach der Linie EF.
9 7 5 3 1 10 20 30 Fuſs
Fig: 6.
Fig: 5.
Canal
Fig: 1. Grundriſs der Stauwerke des Orb-Fluſses bey Bezieres.
Fahrt der Canal Schiffe
Canal nach Agde
Orb = Fluſs
Fig: 2. Durchschnitt nach der Linie AB des Grundriſses.
10 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 Fuſs.

TAB. XIII.

Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 2.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 1.
der Canal
Canal
Repoudre
Fluſs.
Maastab zu Fig. 4. bis 7.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 Fuſs
Maaſstab zu Fig. 1. bis 3.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 Fuſs

TAB: XIV.

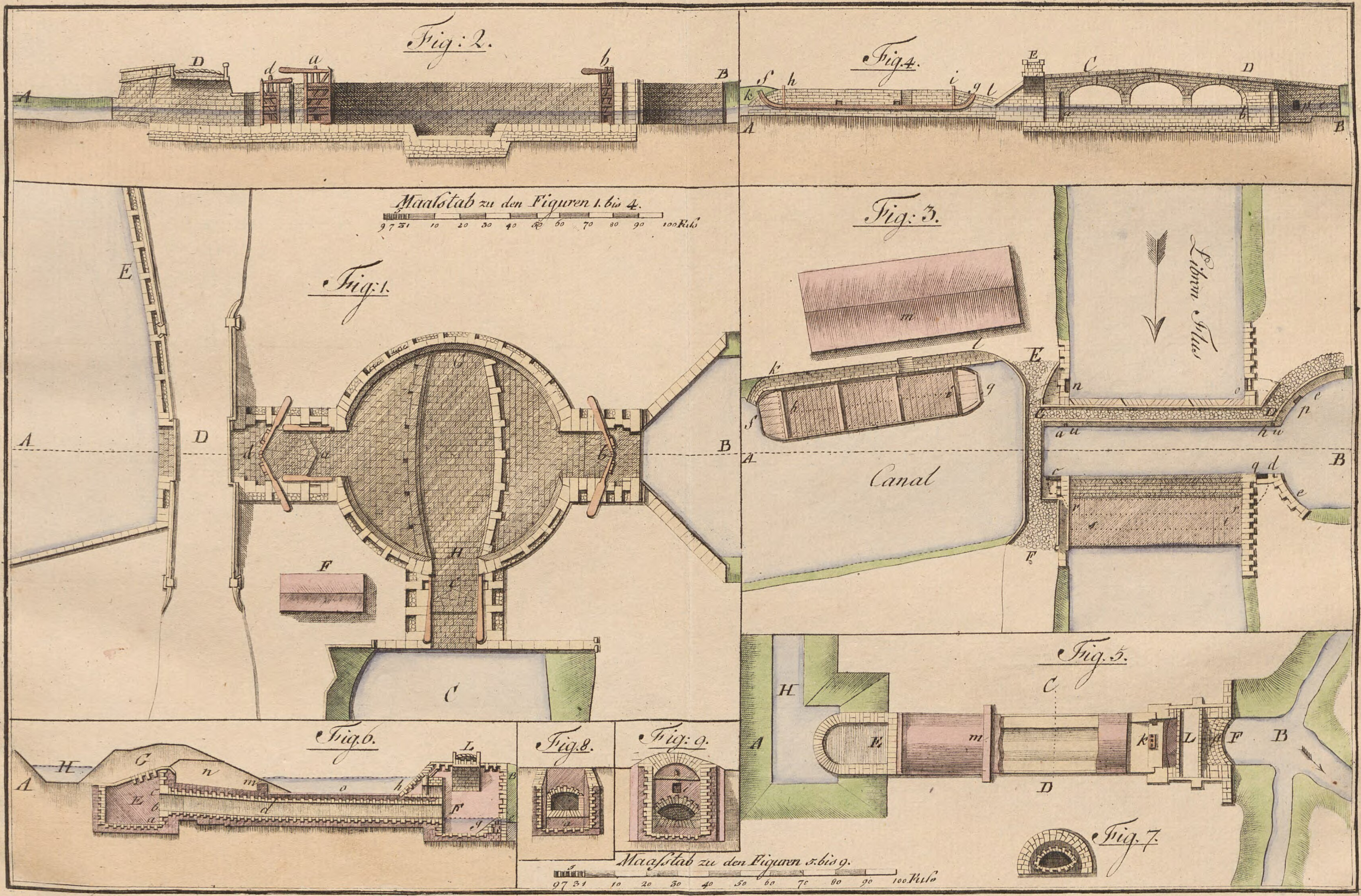
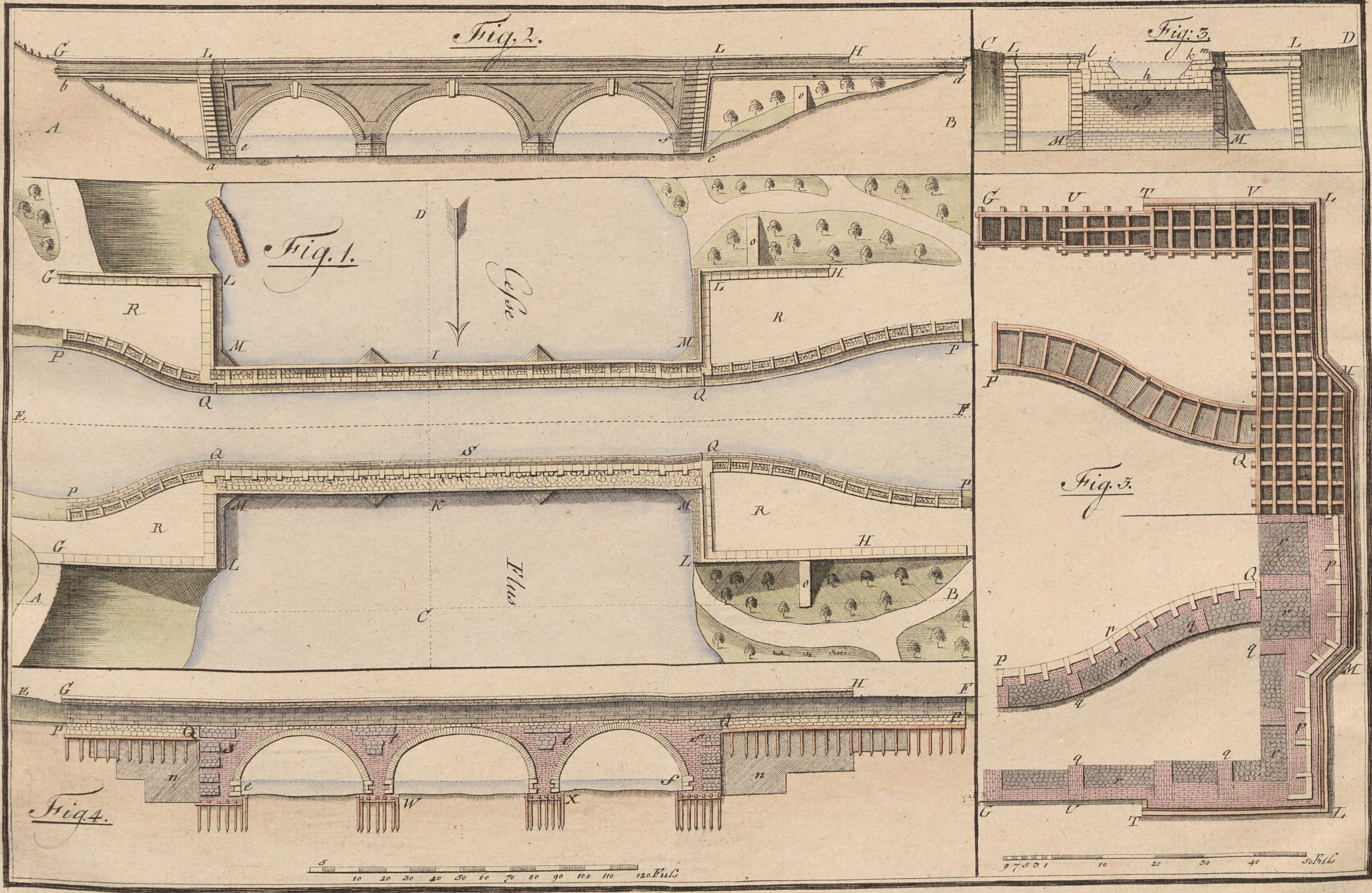


Fig: 2.
Fig. 4.
Maaſstab zu den Figuren 1. bis 4.
Fig: 3.
Fig: 1.
Canal
Fluſs
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 8.
Fig: 9.
Fig. 7.
Maaſstab zu den Figuren 5. bis 9.

TAB. XV.



TAB: XVI.

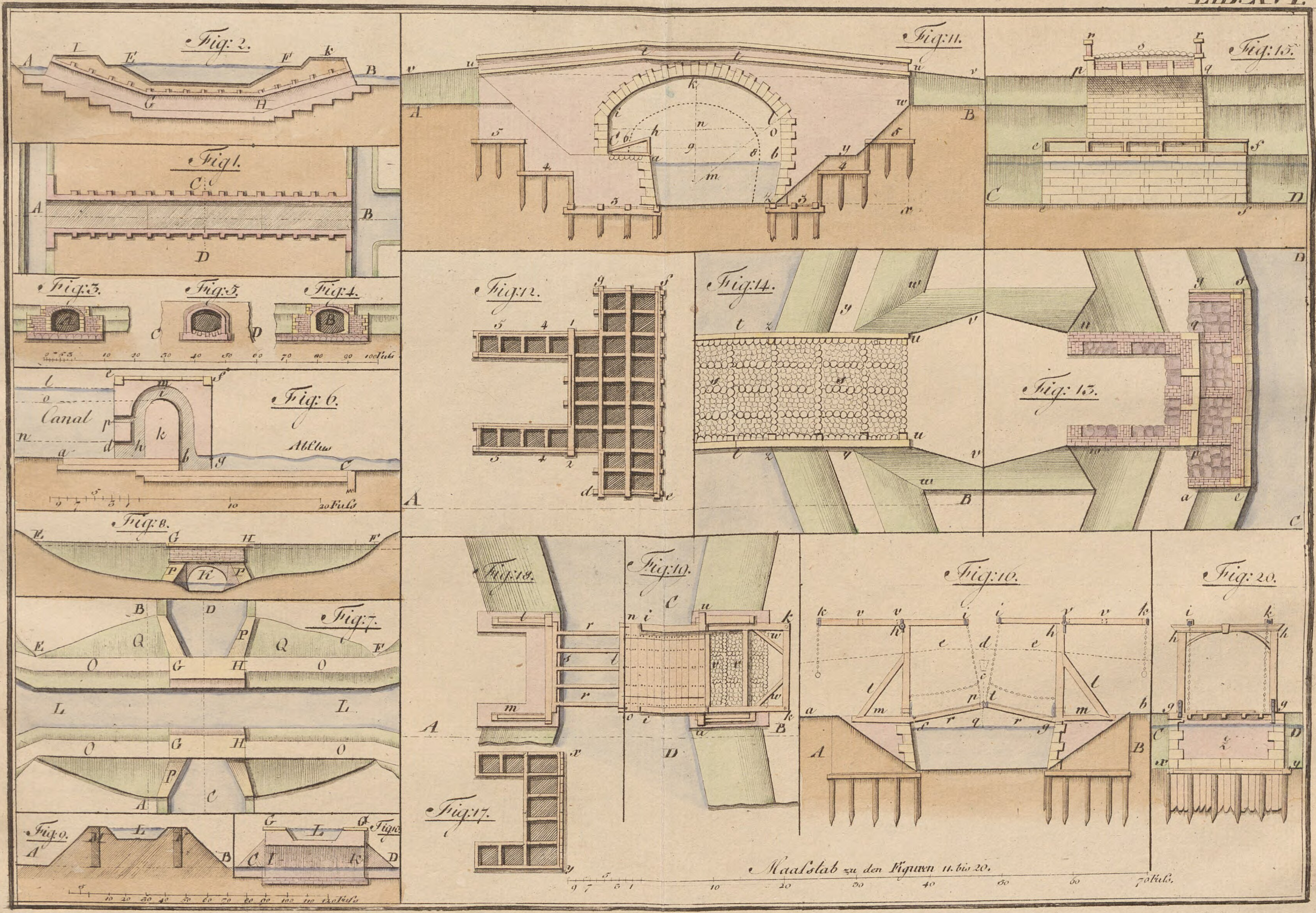


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Canal
Abfluſs
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Maaſstab zu den Figuren 11. bis 20.

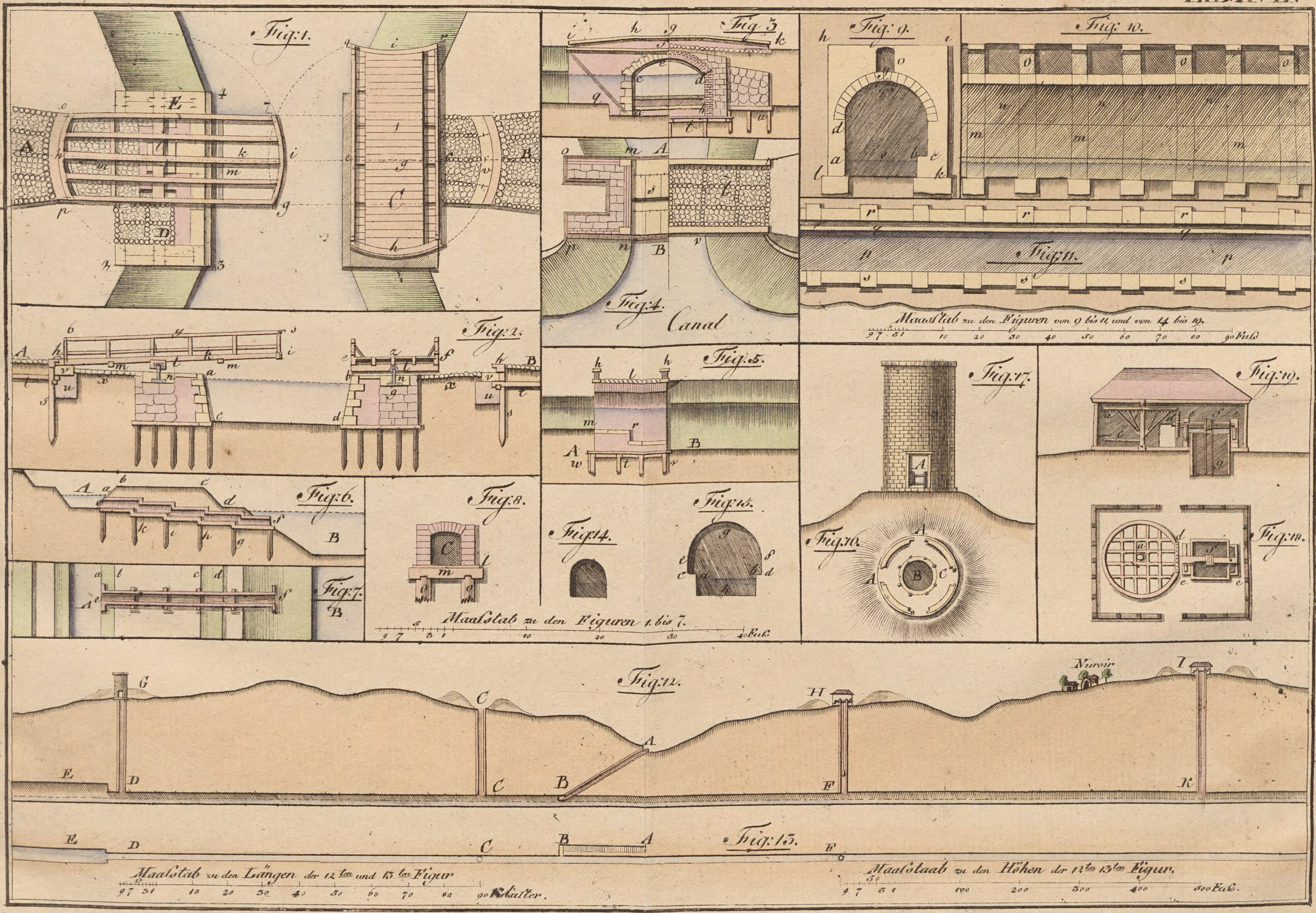


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig 3
Fig: 4.
Canal
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Fig: 17.
Fig: 18.
Fig: 19.
Maaſstab zu den Figuren 1. bis 7.
Maaſstab zu den Figuren von 9 bis 11, und von 14 bis 19.
Maaſstab zu den Längen der 12ten und 13ten Figur
Klafter.
Maaſstaab zu den Höhen der 12ten 13ten Figur.
Fuſs.

TAB: XVIII.

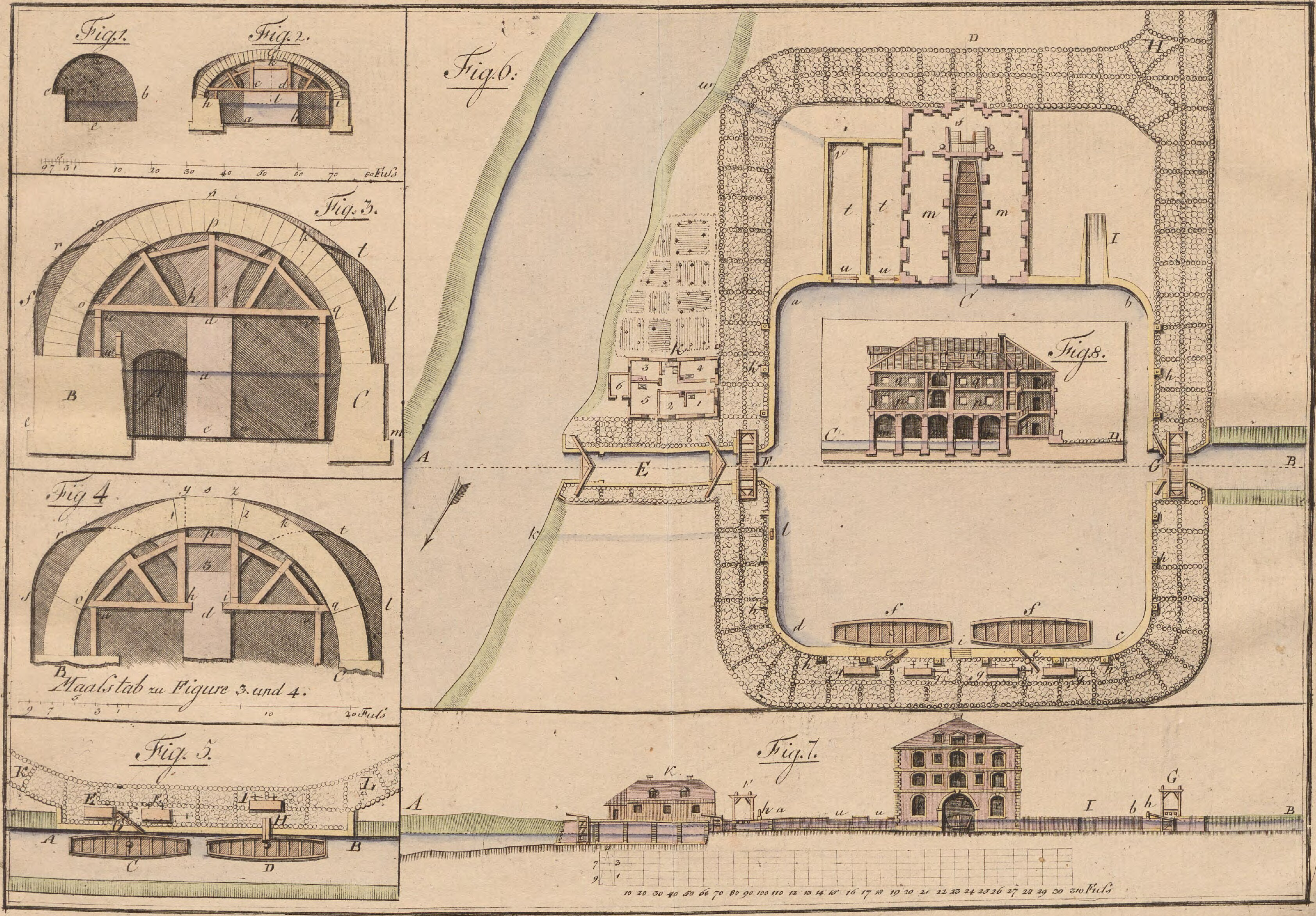


Fig. 1.
Fig. 2.
Fuſs
Fig. 3.
Fig. 4.
Maalstab zu Figure 3. und 4.
20 Fuſs
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 8.
Fig. 7.
310 Fuſs

18 Tafeln.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hogreve, Johann Ludwig,

Praktische Anweisung zur Baukunst schiffbarer Canäle wie solche zu entwerfen, mit allen dabey vorkommenden Werken einzurichten, zu erbauen, und die Anschläge davon zu verfertigen sind ; Wobey besonderes der französische Canal von Languedoc und dessen vorzügliche Werke als Muster so aufgestellt, wie sie der Herr de La Lande beschrieben ; mit einer großen

Hannover 1805

4 A.hydr. 48 qr
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10048752-2